



جستاری بر دو دهه مطالعات جامعه علمی کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران: پدیده جهان کوچک*

¹ هادی رضائی

² مهدی علیپور حافظی

³ عصمت مومنی

(صفحات 19-60)

چکیده

هدف: این مقاله به شناسایی پژوهشگران پرکار و بانفوذ حیطه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران در همایش‌ها و نشریات علمی پرداخته و پدیده جهان کوچک را در مورد این شبکه به بونه آزمون گذارده است.

روش‌شناسی: مطالعه حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی علم‌سنجی است که با روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی به انجام رسیده است. جامعه آماری، شامل تمامی پژوهشگران وابسته به نهادهای ایرانی است که دست‌کم یک مقاله فارسی یا انگلیسی تا انتهای سال‌های 1395 یا 2016 در حوزه کتابخانه دیجیتالی تألیف کرده‌اند (716 پژوهشگر). داده‌های گردآوری شده با نرم‌افزارهای اکسل، راورماتریس و یوسی‌آی‌نت تحلیل شدند. به‌منظور ترسیم نقشه‌های هم‌تألفی از نرم‌افزارهای نودیکس‌ال و وی‌اِس‌ویوور کمک گرفته شد.

یافته‌ها: بهره‌وری پژوهشگران با قانون لوتکا موافق نیست. یافته‌ها از پایین بودن سطح همکاری‌های بین‌المللی حکایت داشت و الگوی نویسندگی غالب مقالات دونویسنده‌ای بود. حیطه کتابخانه‌های دیجیتالی قلمرو فرمانروایی کتابداران است و متخصصان رایانه و دیگر رشته‌ها سهم بسیار اندکی در پژوهش‌های این حوزه داشته‌اند.

نتیجه‌گیری: شبکه هم‌تألفی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی، نوعی شبکه آزاد مقیاس بوده و چگالی خیلی پایین شبکه نیز دال بر عدم بلوغ کافی ساختار اجتماعی پژوهشگران است؛ با این وجود، هنوز نظریه شش درجه جدایی می‌گرم درباره این جامعه مورد تصدیق قرار می‌گیرد و به کارگیری اصطلاح «شبکه جهان کوچک» در مورد آن جایز است.

کلیدواژه‌ها: تولیدات علمی، کتابخانه دیجیتالی، علم‌سنجی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، شبکه هم‌تألفی،

شبکه جهان کوچک

* تاریخ ارسال مقاله: 1397/03/05؛ تاریخ پذیرش مقاله: 1397/04/10.

1. دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی؛ عضو باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوی، آذربایجان غربی، ایران (نویسنده مسئول)
hadiramazani14@gmail.com
2. استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
meh.hafezi@gmail.com
3. استادیار علم اطلاعات و دانش‌شناسی دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران
momeni.esmat@yahoo.com

مقدمه

جوامع علمی به گونه حقیقی و مجازی می‌توانند ایجاد شوند. این جوامع در شکل حقیقی، انجمن‌ها و تشکل‌های علمی دولتی و خصوصی هستند و به شکل مجازی در همایش‌ها، مجلات علمی و گروه‌های تخصصی قابل شکل‌گیری هستند. در صورتی که هر دو نوع از جوامع علمی به اندازه کافی در کشوری وجود داشته باشند، می‌توان به طور طبیعی انتظار تولید علم داشت (کی‌نژاد و بصیرنیا، 1389، ص 16). در حقیقت، دانش و فرآیند تولید آن به طور اساسی محصول یک وضع شناختی¹ و ذهنی نیست بلکه امری است موقعیتی² و برآمده از تعامل در یک بستر اجتماعی (ربانی خوراسگانی و همکاران، 1390). در این راستا، جامعه‌شناسی علم بر اهمیت ارتباطات به عنوان سازوکار اصلی توسعه علم تأکید کرده و پیشرفت علم را بازتابی از نظام ارتباطی آن می‌انگارد؛ بنابراین، ارتباطات علمی سنگ بنای علم جدید تلقی می‌شود و نقش به‌سزایی در موجودیت و تکوین علم دارد (پرهام‌نیا و همکاران، 1396).

پرواضح است که تعامل بین اندیشمندان و پژوهشگران حوزه‌های مختلف علمی، نیروهای رشد و توسعه را از وضعیتی «برداری» به حالتی «برآیندی» متحول می‌سازد و به جای آنکه بردارهای جداگانه، بدون جهت‌گیری خاص و یا حتی گاهی با تقابل کاهنده،

1. Cognitive state
2. Occasionde

بی‌استفاده مانده یا هدر روند، بر آیند فکر جمعی اندیشمندان و هماهنگی فعالیت‌های انباشتی پژوهشگران، راه توسعه و ترقی را هموار، فرآیندهای آن را تسریع و حتی کاربردی می‌سازد. کار مشترک پژوهشگران و مؤلفان (البته در شرایط سالم) به‌ویژه در وضعیت موجود کشور، به این دلیل مهم به‌نظر می‌آید که حوزه‌های علمی جدید آنچنان ماهیت تخصصی، کاربردی، توسعه‌ای و پیچیده پیدا کرده‌اند که دیگر کمتر کسی می‌تواند داعیه بحرالعلوم داشته باشد و نیاز به تجمع متخصصان و هم‌پژوهی (هم‌تألفی)¹ آنان برای اندازه‌گیری متغیرهای ویژه، حتمی و اقدام به آن اجتناب‌ناپذیر شده است (صدیق سروستانی، 1380). از این رو، حوزه‌های علمی بسیاری وجود دارند که حاصل ادغام حوزه‌های جداگانه پیشین هستند و علوم بین‌رشته‌ای را بنا نهاده‌اند. در چنین حالتی، افراد مختلف با دامنه مهارت‌های متفاوت، گرد هم می‌آیند و با همکاری و مشارکت یکدیگر دست به خلق آثار و انتشارات علمی می‌زنند؛ چنان که در قرن گذشته، همواره بر تعداد مقالات مشارکتی نسبت به مقالات انفرادی در تمامی حوزه‌ها افزوده شده است (پاریش، بویاک و ایوانیدیس²، 2018). قدر مسلم، امروزه همه‌گیر شدن ابزارهای نوین فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی به‌ویژه اینترنت نیز بر فزونی این هم‌تألفی‌ها دامن زده است. افزایش امکان مبادله دانش، مهارت‌ها و فنون، استفاده مؤثر از استعدادهای هم‌پژوهان، تضارب واقعی و جدی آرا و اندیشه‌های مختلف، تشویق و تحریک خلاقیت، خروج پژوهشگران از انزوای علمی، کوتاه‌تر شدن مدت زمان و گاهی کمتر شدن هزینه‌های اجرای یک پروژه و بالاخره کاهش خطاهای پژوهشی از جمله مزایای هم‌پژوهی است که در مجموع موجب افزایش کمیت (بهره‌وری پژوهشگران) و کیفیت آثار علمی (رؤیت‌پذیری و استنادگیری) می‌شود (صدیق سروستانی، 1380؛ کتز و مارتین³، 1997؛ پاریش، بویاک و ایوانیدیس، 2018).

حرّی با رهیافت شبکه‌محور به مقوله هم‌تألفی نگریسته و معتقد است: «جهان علم یک کل است که دانشمندان هر یک مسئولیت جزئی از آن را بر عهده دارند و از ترکیب

1. Co-authorship
2. Parish, Boyack & Ioannidis
3. Katz & Martin

این اجزا سیمای کلی علم در هر دوره تاریخی ترسیم می‌شود. در واقع محققان حوزه‌های علمی، گره‌های شبکه جهانی علم هستند که هر یک موضوع و جایگاه ویژه‌ای را در این شبکه به خود اختصاص می‌دهند. تعداد پیوندهایی که هر دانشمند با دیگر دانشمندان آن شبکه برقرار می‌کند یا دیگران با او برقرار می‌کنند، تجلی میزان اتصال او به شبکه جهانی و به بیان دیگر مشارکت وی در تولید علم جهانی است» (نقل در نوروزی چاکلی، 1390). شبکه‌ها می‌توانند بر چهار طبقه شبکه‌های فناوری، اجتماعی، اطلاعاتی و بیولوژیکی قابل تقسیم‌بندی باشند (نیومن¹، 2010). هم‌تألفی نشانگر رابطه مقطعی و دانشکده‌ای بین نویسندگان است که این امر به درستی آن را در زمره شبکه‌های اجتماعی قرار می‌دهد؛ از این جهت، در پاره‌ای از مواقع به آنها شبکه همکاری‌های علمی² نیز اطلاق می‌شود. به تعبیری دیگر، در هم‌تألفی، نویسندگان معاصر هم و با یکدیگر آشنا هستند که «نیومن» از این پدیده با عنوان آشنایی علمی³ یاد می‌کند (نیومن، 2001؛ لیو و همکاران⁴، 2005). از این رو، با کنکاش در این شبکه‌ها می‌توان خصوصیات اجتماعی ساختار فکری پژوهشگران را تفسیر و تأویل کرد.

ریشه‌های پژوهش درباره شبکه‌های هم‌تألفی را می‌توان به عدد اردوش⁵ منسوب دانست، فاصله همکاری⁶ ریاضی‌دان مشهور مجارستانی «پُل اردوش»⁷ (1913-1996) که در نوشتن قریب به 1400 مقاله بیش از 500 همکار علمی داشته است (نیومن، 2001؛ لیو و همکاران، 2005). کتاب سنجی، تحلیل شبکه‌های اجتماعی، مشاهده، مصاحبه و پیمایش از عمده روش‌های مطالعه شبکه‌های همکاری علمی هستند (عباسی، حسین و لیدسدورف⁸، 2012). در شبکه‌های هم‌تألفی، تعدادی از نویسندگان (گره‌ها) از طریق تألیفات مشترک (پیوندها) به یکدیگر متصل می‌شوند که ویژگی‌های این شبکه‌ها از منظر سنجه‌های خرد و

1. Newman

2. Scientific collaboration network

3. Scientific acquaintance

4. Liu et al.

5. Erdős number

6. Collaborative distance

7. Paul Erdős

8. Abbasi, Hossain & Leydesdorff

کلان¹ شبکه‌های اجتماعی قابل تحلیل می‌باشند. رویکرد کل‌نگر به دنبال تشریح پیکربندی و ویژگی‌های یک شبکه اجتماعی به‌طور سراسری می‌باشد؛ و تحلیل خرد مربوط به ویژگی‌های فردی کنشگران شبکه است. این گونه نمایش‌های بصری پژوهشگران را قادر می‌سازد تا بتوانند نظریه گراف² را به کار ببندند، زیرا بدون استفاده از این نظریه، تحلیل روابط به‌خصوص در مواردی که تعداد داده‌ها زیاد باشد، بسیار دشوار است (لیو و همکاران، 2005). بنابراین، نقشه‌های ذکر شده ممکن است این فرصت را برای کاربران فراهم کنند تا افزون بر مشاهده مجموعه‌ای از درخت‌های دانش در جنگلی از دانش، چشم‌انداز کامل حوزه مرتبط را نیز مشاهده و درک کنند (نوروزی چاکلی، 1390، ص 265).

تردیدی نیست که امروزه کتابخانه‌های دیجیتالی نقشی بی‌بدیل و جایگاه والایی میان مباحث مدیریتی ذخیره و بازیابی محتوای دیجیتالی در سپهر اطلاعاتی دارند. کتابخانه‌هایی که همچون اسلاف خود همواره سعی بر تغییر چهره ارائه خدمات اطلاعاتی داشته و بر به-هنگامی و کاربرمبنایی تأکید کرده‌اند. بررسی ادبیات موجود گواه این است که نطفه کتابخانه‌های دیجیتالی در سال 1945 با آزمایش‌های وانوار بوش³ بسته شده، ولی مولود آن در دهه 1990 با رویکرد بین‌رشته‌ای به ظهور رسیده است. این مولود با تحولات توفنده فناوری‌های اطلاعاتی و ارتباطی جان گرفته و در دامان رشته‌های متعددی از جمله علوم رایانه و اطلاعات رشد یافته است (علیپور حافظی، 1390). بی‌گمان این کتابخانه‌ها نیز همچون علوم و فناوری‌های اطلاعاتی دیگر برای تنازع بقای خود نیازمند همکاری و تسهیم دانش اهالی فن هستند تا به توسعه علمی و عملی این حوزه اعتلا ببخشند.

با عنایت به اینکه لازمه مدیریت هدفمند علم و دانش، حصول به شناخت و ارزیابی مستدل از وضعیت کنونی یک حوزه علمی است؛ مطالعات نشان می‌دهد، تولیدات علمی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی همسو با دیگر کشورهای جهان در بعد ملی هم رو به افزایش

1. Micro-level and macro-level metrics

2. Graph theory

3. Vannevar Bush

گذارده و پژوهشگران داخلی بر اهمیت تحقیق در این حیطه وقوف یافته‌اند؛ اما در عین حال، تحقیقات قبلی با جامعه آماری محدود خود ادعا به اندکی تعاملات پژوهشی محققان ایرانی در قیاس با پژوهشگران خارجی نموده و افرادی را به‌عنوان پژوهشگران پرکار، پراستناد و پرنفوذ معرفی کرده‌اند (رمضانی و علیپور حافظی، 1392؛ شیخ‌شعاعی و همکاران، 1392؛ شاه‌رخی، 1393؛ نوروزی و خدادادشهری، 1395؛ غفاری، غلامحسینی و جعفری‌فر، زودآیند). بر همین اساس، از دیدگاه علم‌سنجی برای جامعه آماری بزرگتر، مشخص نیست که وضعیت تولید مقالات علمی و هم‌تألیفی نویسندگان داخلی مقالات این حوزه چگونه است و همچنین پژوهشگران پرتولید و بانفوذ جامعه علمی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی کشور چه اشخاصی هستند.

با نگرش به بررسی‌های انجام شده در رابطه با موضوع پژوهش، پیشینه‌هایی که به شکل جامع و مبسوط به این حوزه پرداخته باشند، اندک هستند. با این حال مواردی می‌توان یافت که به لحاظ قرابت بخشی از موضوع و شیوه کار مرتبط هستند که در ادامه بیان شده‌اند.

مطالعه رمضانی و علیپور حافظی (1392) که به بررسی 91 مقاله فارسی مربوط به حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی در نشریات علمی پژوهشی علم اطلاعات و دانش‌شناسی پرداخته است را می‌توان جزو این آثار برشمرد. آنها در بررسی ساختار شبکه هم‌تألیفی این حوزه مشخص کردند که تراکم شبکه (0/015) بسیار پایین است، به‌طوری‌که بیشترین فاصله نویسندگان معادل 6 و متوسط فاصله 2/16 برآورد شده است؛ در واقع، نویسندگان ترجیح داده بودند تا در خوشه‌های کوچک عضویت داشته باشند. شیخ‌شعاعی و همکاران (1392) در پژوهش کتاب‌سنجی خود با بررسی 127 مقاله فارسی در حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی، مهدی علیپور حافظی را صاحب بیشترین مقاله در 10 سال اخیر دانسته‌اند و گزارش کرده‌اند که غالب نویسندگان مرد بوده‌اند. شاه‌رخی (1393) در پایان‌نامه خود، تحلیل استنادی 386 مقاله منتشر شده در ایران تا سال 1392 را مدنظر قرار داد و به بررسی روابط استنادی نویسندگان همکار در شبکه استنادی مطالعات کتابخانه‌های دیجیتالی پرداخت که این امر گویای تأثیرگذاری مثبت هم‌تألیفی نویسندگان بر میزان استناد آنها به

همدیگر بود. در پایان‌نامه دیگری، عربی (1394) افزون‌بر تحلیل هم‌رخدادی واژگان¹ حوزه کتابخانه‌های دیجیتال، ابراز داشت که کشورهای توسعه‌یافته در سطح بین‌المللی توانسته‌اند بیشترین سهم را از نگارش مقالات کنفرانس‌های بین‌المللی کتابخانه‌های دیجیتال داشته باشند. نوروزی و خدادادشهری (1395) در مقاله خود که با تحلیل کتاب-سنجی 75 مقاله علمی پژوهشی فارسی انجام شده است، یعقوب نوروزی و نجلا حریری را پرتولیدترین و همچنین نوروزی و مهدی علیپور حافظی را پراستنادترین نویسندگان حوزه کتابخانه دیجیتال در ایران معرفی کرده‌اند. غفاری، غلامحسینی و جعفری‌فر (زودآیند) با پیمایش مقطعی بروندهای علمی جهان در حوزه کتابخانه دیجیتال در پایگاه وب علوم² طی سال‌های 1992 تا 2015 نشان دادند که ایران با کسب رتبه 30 جهانی، 0/464 درصد مدارک این حوزه را تولید کرده است.

چن و ژو³ (2005) در بخشی از پژوهش خود به فراتحلیل مجموعه مقالات همایش بین‌المللی کتابخانه‌های دیجیتال آسیا⁴ در طول سال‌های 1998 تا 2003 پرداختند. یافته‌ها بیانگر آن بود که با طی دوره‌های همایش نامبرده بر میزان مقالات، کشورهای ارائه‌دهنده مقالات از آسیا و سایر قاره‌ها، نهادهای آسیایی و جهانی حامی مقالات، و نیز مشارکت نویسندگان از رشته‌های مختلف افزوده شده است. همچنین، شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران مقالات همایش‌های بین‌المللی کتابخانه دیجیتال برگزار شده در آمریکا توسط لیو و همکاران (2005) مورد تحلیل قرار گرفت. آنها افزون بر شناسایی نویسندگان پیشتاز و اثرگذار اجتماعی این حوزه به لحاظ شاخص‌های تولید و مرکزیت شبکه‌ای و تعیین همبستگی مثبت بین شاخص‌های نامبرده، گزارش کردند که هر مقاله به‌طور متوسط به-وسیله 3/02 نویسنده و 80/4 درصد مقالات به شکل گروهی تألیف شده‌اند. تقریباً 72 درصد نویسندگان متعلق به نهادهای آمریکایی و در میان روابط هم‌تألیفی تنها 7 درصد نویسندگان از کشورهای مختلف حضور داشته‌اند. از طرفی، محاسبه ضریب خوشه‌بندی و

1. Co-word analysis

2. Web of Science (WoS)

3. Chen & Zhou

4. International Conference on Asian Digital Libraries (ICADL)

میانگین طول مسیر کوتاه نیز بر دارا بودن ویژگی پدیده جهان کوچک¹ شبکه مورد بررسی در این پژوهش دلالت می‌کند. فرج‌پهلوی² (2006) با مطالعه مقالات پایگاه‌های اِبسکو و ساینس دایرکت³ طی بازه زمانی 2000 تا 2004، افزون بر شناسایی موضوعات اصلی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی و ارتباط آنها با تعداد مؤلفان، با استفاده از شاخص ضریب همکاری⁴ به بررسی میزان گرایش پژوهشگران به تألیفات گروهی پرداخت. یافته‌های وی نشان داد که ضریب همکاری در هر دو پایگاه با وجود رشد مقالات گروهی به نسبت پایین می‌باشد (حدود 0/3). شارما و یورز⁵ (2007) از منظر درک پدیده جهان کوچک شبکه هم‌تألیفی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی در مقالات وب علوم به ترسیم نقشه این حوزه اقدام نمودند. این شبکه متشکل از دو مؤلفه بود که 96 درصد نویسندگان در مؤلفه اصلی⁶ قرار داشتند. همچنین، کوتاه‌ترین مسیر اتصال برای ارتباط نویسندگان معادل 2 و میانگین فاصله عدد 3/5 گزارش شده که آن نشان می‌دهد جامعه کتابخانه‌های دیجیتالی در این پژوهش یک شبکه جهان کوچک محسوب می‌شود و رهبران آن «فاکس» و «چن»⁷ می‌باشند. سینق، میتال و احمد⁸ (2007) با بررسی مقالات حوزه کتابخانه دیجیتالی در پایگاه لیزا⁹ نشان دادند که بهره‌وری نویسندگان مطابق با قانون لوتکا نبوده، ولی توزیع مقالات از قانون برادفورد تبعیت می‌کند. شارما و یورز (2008) در پژوهش دیگر خود با مطالعه شبکه هم-تألیفی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی در دو «مجله دی-لایب»¹⁰ و «مجله بین‌المللی کتابخانه‌های دیجیتالی»¹¹، میانگین فاصله¹² برای این شبکه را معادل 6/1 برآورد کردند که نشان می‌دهد نظریه شش درجه جدایی¹³ در مورد این شبکه صدق می‌کند. لی لیو¹⁴ (2009) افزون بر تحلیل موضوعی و روش‌شناختی 577 مقاله مختلف حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی،

1. Small world phenomenon
2. Farajpahlou
3. Ebsco & ScienceDirect online database
4. Collaboration Coefficient (CC)
5. Sharma & Urs
6. Main component or largest component
7. Edward A. Fox & Hsinchun Chen
8. Singh, Mittal & Ahmad
9. LISA Plus
10. D-Lib magazine
11. International Journal on Digital Libraries
12. Mean distance
13. Six degrees of separation theory
14. Li Liew

گزارش کرد که 95/8 درصد آنها بدون همکاری بین قاره‌ای نوشته شده‌اند. کشورهای آمریکا، کانادا و انگلیس در صدر کشورهای تولیدکننده مقالات قرار داشتند و بیشترین مقالات مشترک نیز با همکاری آمریکا و کشورهای اروپایی نوشته شده بود. در مقاله دیگری پارک¹ (2010)، مجله دی-لایب (1995-2008) را شایسته بررسی کتاب‌سنجی دانست و ضمن تحلیل استنادی مقالات و شناسایی نویسندگان و نهادهای مولد، پی برد که وابستگی سازمانی غالب نویسندگان به مراکز رایانه‌ای و اطلاعاتی بوده است. 1394 عنوان مقاله نمایه شده در پایگاه وب علوم (1997-2010) برای مطالعه ساختار بین‌رشته‌ای حوزه کتابخانه‌های دیجیتال توسط چونگ² (2011) تحلیل شدند که نتایج نشان داد، نویسندگان این حوزه از 105 رشته مختلف برای نگارش مقالات مشارکت داشته‌اند. پاپاخریستوپولوس و همکاران³ (2014) با بهره‌گیری از دگرسنجه‌ها یا سنجه‌های جایگزین⁴ به مطالعه 224 مقاله همایش‌های جی‌سی‌دی‌ال و ای‌سی‌دی‌ال⁵ اقدام نمودند. آنها ضمن مصورسازی شبکه کشورهای برتر تولیدکننده و مصرف‌کننده (خواننده)⁶ مقالات در نرم‌افزار مدیریت مراجع مندلی⁷ به شناسایی رشته و درجه علمی/حرفه‌ای خوانندگان مقالات و تحلیل شبکه هم‌رخدادی واژگان حوزه ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتال پرداختند. از نتایج این پژوهش می‌توان به اثبات رابطه آماری مثبت و معنادار بین میزان استنادات گوگل اسکولار و تعداد خوانندگان مندلی اشاره کرد. کبررا فآگوندا⁸ (2015) در یک مطالعه کتاب‌سنجی، تولیدات علمی بین‌المللی حوزه کتابخانه‌های دیجیتال در پایگاه‌های استنادی وب علوم و اسکوپوس را به مدت بیست سال (1995-2014) ملاک بررسی قرار داد. در این مطالعه، وی افزون بر بررسی روند انتشار تولیدات علمی، مجلات هسته، پدیدآورندگان و کشورهای پرتولید این حوزه را نیز مشخص ساخت. بار دیگر در سال 2017 پاپاخریستوپولوس و همکاران با سنجه‌های استنادی،

1. Park

2. Chung

3. Papachristopoulos et al.

4. Altmetrics or alternative metrics

5. Joint Conference on Digital Libraries (JCDL) & European Conference on Digital Libraries (ECDL)

6. Reader's country

7. Mendeley

8. Cabrera Fagundo

شبکه‌های اجتماعی و دگرسنجه‌ها، مقالات همایش‌های معتبر بین‌المللی حوزه ارزیابی کتابخانه‌های دیجیتالی (2001-2013) را تحلیل کرده‌اند. بررسی تعاملات شبکه ترکیبی نویسنده-موضوع¹ حوزه مذکور نیز نشانگر چندبعدی بودن تحقیقات پژوهشگران مولدی چون فاکس و گو² بود، زیرا هر کدام از آنها در بیش از 10 مقوله موضوعی مختلف این حوزه فعالیت داشته‌اند.

از مرور پیشینه‌ها این چنین استنتاج می‌شود که فصل مشترک اکثر مطالعات پیش گفته، تمرکز آنها بر تولیدات علمی به یک زبان خاص و نمایه‌شده در تعداد معدودی از پایگاه‌های اطلاعاتی است و آنچه این پژوهش را از آنها متمایز می‌سازد، در وهله نخست به کارگیری کلیدواژه‌های مدون و مناسب با انتخاب خبرگان موضوعی در راهبرد جستجوی منابع از پایگاه‌های متنوع یادشده در روش‌شناسی پژوهش است که به پوشش گستره جامعی از مقالات منتج گشته است؛ و از سوی دیگر، پالایش مقالات توسط متخصص موضوعی انجام شد که دقت و در نهایت مانعیت و ربط جامعه پژوهش را در برداشته است. این موارد در برخی از پژوهش‌های فوق نادیده انگاشته شده‌اند. از جانب دیگر، این تمایز به روش‌شناسی پژوهش حاضر برمی‌گردد که تاکنون مطالعه‌ای به درک نظریه شبکه جهان کوچک و برآورد جامعه پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی در کشور نپرداخته و میزان هم‌تألفی آنها را به‌نحو عمیقی توصیف نکرده است. همچنین، در پژوهش‌های شارما و یورز (2007 و 2008) این پدیده در شبکه‌های غیرمتصل اندازه‌گیری شده که یک نقیصه روش‌شناختی محسوب می‌شود. به‌همین سبب، این مطالعه برای شناسایی پژوهشگران پرکار و بانفوذ و همچنین تعیین حدود و ثغور رابطه‌های پژوهشی جامعه علمی حیطه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران در همایش‌ها و مجلات علمی با تلفیق فنون علم‌سنجی و تحلیل شبکه‌های اجتماعی به مقوله هم‌تألفی این پژوهشگران ورود پیدا کرده و مقالات تولید شده توسط آنها را از زوایای مختلفی مورد مذاقه و مطمح نظر خود قرار

1. Author-topic interactions

2. Goh and Fox

داده است. از این رو، در تحقیق حاضر سعی بر این بوده تا به پرسش‌های طرح‌شده زیر پاسخ داده شود:

1. روند تولید مقالات علمی و وضعیت جمعیت‌شناختی پژوهشگران کتابخانه‌های دیجیتال در ایران چگونه است؟
2. پژوهشگران پُرکار و تأثیرگذار در جامعه علمی کتابخانه‌های دیجیتال ایران چه کسانی هستند؟
3. میزان تبعیت ساختار و پیکربندی شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران کتابخانه‌های دیجیتال ایران از پدیده شبکه جهان کوچک چگونه است؟

روش‌شناسی پژوهش

مطالعه حاضر از نوع پژوهش‌های کاربردی علم‌سنجی است که به منظور تحلیل و مصورسازی ساختار نویسندگان مقالات حوزه کتابخانه‌های دیجیتال در ایران از روش تحلیل شبکه‌های اجتماعی بهره گرفته است.

جامعه آماری این پژوهش، شامل تمامی پژوهشگران وابسته به نهادهای ایرانی است که دست کم یک مقاله فارسی تا پایان سال 1395 یا مقاله انگلیسی تا انتهای سال 2016 در حوزه کتابخانه دیجیتال تألیف کرده‌اند. در گام نخست، به جهت افزایش اثربخشی جستجو و احراز تمام مقالات مرتبط و پیشگیری از ورود مدارک نامربوط به تحلیل‌ها، کلیدواژه‌های راهبرد جستجوی منابع در پیشینه‌های کتاب‌سنجی و علم‌سنجی مربوط به این حوزه مورد بررسی قرار گرفتند (پیشینه‌های پژوهش حاضر و نقل‌شده در علیپور حافظی، رضانی و مؤمنی، 1396، 455) و بعد از جرح و تعدیل توسط دو نفر از خبرگان موضوعی، کلیدواژه‌های مناسب ارائه گردیدند. این افراد با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند¹ از نوع نمونه‌گیری موارد ویژه² براساس تحصیلات، تجربیات شغلی مرتبط و نیز داشتن بیش از 20 اثر علمی اعم از کتاب، مقاله و غیره در این زمینه انتخاب شدند. در این چارچوب،

1. Purposeful sampling

2. Critical case sampling

اصطلاحات «خودکار، اینترنتی، تحت وب، شبکه‌ای، الکترونیک، رقمی/رقومی، دیجیتال، هیبریدی/هایبریدی، دوگانه، بدون دیوار، 24 ساعته، بدون کاغذ، دیجیتال سازی، آینده، مجازی، ابری، پورتال/پرتال، نسل جدید» در مجاورت با «کتابدار، کتابخانه و آرشیو» و کلیدواژه‌های «Cloud, D-Lib, E-Lib, Electronic, Virtual, Digital» در مجاورت با «*Archiv* و *Librar*» برای جستجوی ساده و پیشرفته مقالات پژوهشی و مروری با فرآیند داوری در پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی¹ و خارجی² و همچنین مجموعه مقالات همایش‌های ایفلا³ و همایش‌های تخصصی کتابخانه‌های دیجیتالی برگزار شده در کشور به کار رفت که بعد از غربال مقالات نامرتب و ترجمه‌ای توسط خبره، حاصل آن بازایی 677 مقاله اصیل با 716 پژوهشگر واحد است که در مجموع 1292 مرتبه در مقالات تکرار شده‌اند.⁴ در مرحله تبدیل داده‌ها، برای ادغام و انفکاک یا به عبارتی یکتاسازی اسامی با نگارش‌های متفاوت و مشابه،⁵ همچنین شمارش فراوانی و ایجاد ماتریس متقارن همبستگی⁶ نام پژوهشگران از نرم‌افزار راورماتریس⁷ استفاده شد. در مرحله بعد، داده‌های پیش‌پردازش شده به وسیله نرم‌افزارهای اکسل و یوسی‌آی‌نت⁸ تحلیل، و با نرم‌افزارهای نوادیکس‌ال

1. فهرست عمومی و کتابخانه دیجیتال سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران، پایگاه‌های اطلاعاتی ایراندک، جهاد دانشگاهی، پرتال جامع علوم انسانی، نورمگز، مگیران، کتابخانه مرکز منطقه‌ای اطلاع‌رسانی علوم و فناوری، بانک نشریات فارسی (نمایه)، پایگاه استنادی علوم جهان اسلام، سیولیکا

2. Web of Knowledge, Scopus, PubMed, Google scholar, Emerald, Springer, Sciencedirect, Ebsco, IEEE, Proquest, LISA, <http://www.dlib.org/>

3. International Federation of Library Associations & Institutions (IFLA)

4. علاوه بر موارد گفته شده، برای اطمینان کامل از اینکه مطالعات حوزه مزبور از قلم نیفتاده باشند، کنکاش در رزومه قریب به 170 نفر از متخصصان حوزه علوم رایانه و اطلاعات نیز مدنظر قرار گرفت؛ همچنین، سیاهه‌ای از مجلات حوزه علم اطلاعات تهیه و برای تورق تمامی شماره‌های منتشره به وبگاه آنها مراجعه شد.

5. پسوند متصل، برای نمونه «حسین بخشی‌زاده» و «حسین بخشی‌زاده کلوری» یا مواردی چون فاصله و نیم‌فاصله، خط تیره، نقطه، ویرگول، اختصار، املائی متفاوت و غیره؛ taheri, mahdi جایگزین با taheri, m و taheri, Maryam جایگزین با m, thaeri.

6. در نرم‌افزار راورماتریس قطر ماتریس تهیه شده با بسامد نام نویسندگان در مدارک یکسان است که موجب پدید آمدن خودپیوندی‌ها (Self-loops) در مرحله ترسیم گراف می‌شود که اعداد قطر ماتریس قبل از تحلیل‌ها با اعداد صفر جایگزین شدند تا ماتریس از نوع همبستگی باشد و در ترسیم و تحلیل‌ها خللی پیش نیاید.

7. RavarMatrix

8. Microsoft Excel & UCINet

وی‌اِس‌ویوور¹ به تصویر کشیده شدند. لازم به ذکر است که در مرحله تهیه ماتریس، حد آستانه² گراف صفر در نظر گرفته شد تا تمام نویسندگان در تحلیل‌ها وارد شوند. نرخ رشد مقالات علمی و پژوهشگران با رگرسیون نمایی³ محاسبه شد (دیده‌گاه و بینش، 1389). برای نشان دادن توزیع بهره‌وری علمی پژوهشگران حوزه مورد مطالعه از رگرسیون توانی⁴ (ستوده و مروتی، 1391) و قانون لوتکا⁵ بهره گرفته شد. قانون لوتکا از رابطه $x^n \cdot y_x = c$ استفاده می‌کند که در آن x برابر با تعداد انتشارات، y برابر با تعداد نویسندگان صاحب x انتشار، n برابر با عدد ثابت 2 و c برابر مقدار ثابت $\frac{6}{\pi^2}$ است (نقل در نوروزی چاکلی، 1390). از شاخص توزیع وارینگ⁶ (شوبرت و براون⁷، 1992) برای توصیف الگوهای پدیدآوری استفاده شد. این شاخص برای سنجش نیروی انسانی علمی بالقوه یک منطقه جغرافیایی یا یک حوزه علمی معین کاربرد دارد. شاخص مذکور با رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$T = N(1 - f_1) / (1 - 2f_1 + f_1 / x)$$

در اینجا T برابر با پتانسیل انتشارات، N تعداد کل نویسندگان، f_1 کسری از نویسندگان تنها با یک تولید علمی و x معادل متوسط تعداد مدارک هر نویسنده است. در ادامه، سنجه‌های خرد (مرکزیت‌های درجه، نزدیکی، بینیت، بردار ویژه، و شبکه خصوصی یا اگونت)⁸، کلان (میانگین فاصله، قطر شبکه، مؤلفه، چگالی یا تراکم، ضریب خوشه‌بندی)⁹ و همچنین پدیده جهان کوچک در تحلیل شبکه‌های اجتماعی تعریف شده‌اند. مرکزیت درجه یک گره نشانگر تعداد پیوندهای آن با سایر گره‌های موجود در شبکه است. یک گره مرکزی قابلیت بیشتری برای اتصال مستقیم به سایر گره‌ها را پیدا می‌کند و می‌تواند به‌عنوان گلوگاهی جریان اطلاعات را تحت تأثیر قرار دهد (عباسی، حسین

1. NodeXL & VOSviewer

2. Threshold

3. Exponential regression

4. Power regression

5. Lotka's law

6. Waring distribution

7. Schubert & Braun

8. Degree centrality, closeness centrality, betweenness centrality, eigenvector centrality, ego network

9. Average path length or mean distance, diameter, component, density, clustering coefficient

و لیدسدورف، 2012). در سنجش مرکزیت نزدیکی شبکه، ارزیابی از طریق قضاوت درباره نزدیکی یک گره به گره‌های دیگر صورت گرفته و این سنجه میانگین طول کوتاه-ترین مسیر¹ میان آن گره و سایر گره‌های موجود در شبکه را نشان می‌دهد. این شاخص عددی بین صفر و یک خواهد بود که در آن ارقام بالاتر به معنای نزدیکی بیشتر و میانگین واسطه‌های کمتر خواهند بود (نیومن، 2010؛ عباسی، حسین و لیدسدورف، 2012). مرکزیت بینیت یک گره به تعداد دفعاتی اطلاق می‌شود که آن گره در بین کوتاه‌ترین مسیرهای بین جفت گره‌ها قرار می‌گیرد. مقدار مرکزیت بینیت، همواره عددی بین صفر و یک است؛ در حالت صفر، با حذف گره هیچ اتفاق خاصی در شبکه پیش نمی‌آید و همه گره‌ها به هم متصل باقی می‌مانند و حتی فواصل کوتاه میانشان از بین نمی‌رود؛ اما در حالت یک، گره در موقعیت استراتژیکی قرار دارد که در این صورت این گره خود می‌تواند کاندیدای نقطه عطف بوده و از موقعیت منحصر به فردی برخوردار باشد، و در صورت حذف گره پُل، رابطه اطرافیان او به کلی با همدیگر قطع خواهد شد. در واقع، این گره‌ها توانایی منزوی کردن سایر گره‌ها و یا افزایش ارتباطات آنها را دارا می‌باشند (هانسن، اشنایدرومن و اسمیت²، 2010؛ عباسی، حسین و لیدسدورف، 2012). مرکزیت یک گره خاص نمی‌تواند مجزا از مرکزیت دیگر گره‌هایی که با آن متصل شده است، تخمین زده شود. در همین راستا، سنجه مرکزیت بردار ویژه تلاش دارد گره‌هایی را مشخص کند که به واسطه ارتباط با گره‌های قدرتمند در شبکه، دارای قدرت می‌شوند. این گره‌ها هرچند در ظاهر ارتباطات کمی دارند، ولی به واسطه ارتباطی که با گره‌های قدرتمند و دارای رتبه بالا برقرار می‌کنند، به عنوان گره‌های قدرتمند محسوب می‌شوند. اگر بخواهیم این سنجه را ساده‌تر شرح دهیم، باید بگوئیم که همه پیوندهای شبکه دارای ارزش‌های یکسانی نیستند، بلکه پیوندهایی که با گره‌های تأثیرگذار شبکه ارتباط دارند به نسبت سایر پیوندها از ارزش بالاتری برخوردارند. بنابراین، گره‌های با مقادیر ویژه بالاتر، گره‌هایی هستند که با گره‌های

1. Shortest path

2. Hansen, Shneiderman & Smith

تأثیرگذار پیوند برقرار کرده‌اند. مقدار این سنجه نیز همواره عددی بین صفر و یک است (عباسی، آلمتن و حسین¹، 2011). شبکه خصوصی یک عامل زمانی ایجاد می‌کند که شبکه، تنها حاوی گره² (خود) و گره‌هایی که مستقیماً با آن پیوند دارند (گره‌های غیر خود یا آلتر)³ حضور یابند (بصیریان جهرمی و گرایسی، 1393؛ هانسن، اشنایدرمن و اسمیت، 2010). میانگین طول مسیر کوتاه در شبکه امکان انتقال سریع تر اطلاعات در شبکه را فراهم می‌آورد. به سخن دیگر، این عدد مفهومی از چگونگی نزدیک بودن اعضای یک اجتماع به همدیگر به دست می‌دهد. اگر این شاخص بالا باشد، گره‌های زیادی در شبکه اجتماعی، مستقیم همدیگر را نمی‌شناسند و از طریق واسطه‌های بیشتر ارتباط برقرار می‌شود (بصیریان جهرمی و گرایسی، 1393؛ هانسن، اشنایدرمن و اسمیت، 2010؛ عبادی و اسیفائرووا⁴، 2015). قطر یک شبکه که با عددی از یک تا بی نهایت نشان داده می‌شود بیانگر این است که آن شبکه چقدر بزرگ است؛ به عبارتی، چند گام نیاز هست تا از یک طرف شبکه به طرف دیگر رفت. قطر به طولانی‌ترین فاصله میان دورترین گره‌های شبکه از هم گفته می‌شود که هر چه کوتاه‌تر باشد، توزیع ارتباطات سریع‌تر انجام می‌شود. در حقیقت، هر چه قطر شبکه افزایش پیدا کند تراکم شبکه نیز کاهش می‌یابد و این عمل باعث کندی جریان اطلاعات در بین گره‌ها و کل شبکه می‌شود (سهیلی و عصاره، 1392؛ هانسن، اشنایدرمن و اسمیت، 2010؛ نیومن، 2010). مؤلفه به زیر گروهی از شبکه و مجموعه‌ای از گره‌ها اطلاق می‌شود که در آن هر گره از طریق یک پیوند مستقیم یا زنجیره‌ای از پیوندها به گره دیگر متصل می‌شود. بنابراین، شکل و اندازه مؤلفه می‌تواند فرصت‌ها و موانع برقراری ارتباط بین گره‌های شبکه را نشان دهد (عرفان‌منش و ارشادی، 1394). چگالی شبکه نشانگر میزان اتصال داخلی گره‌های شبکه و نسبت تعداد پیوندهای موجود به تعداد پیوندهای ممکن در شبکه است. این شاخص همواره عددی بین صفر و یک است. شاخص چگالی یک بیانگر این است که هر یک از گره‌های موجود در شبکه

1. Abbasi, Altmann & Hossain

2. Ego

3. Alters

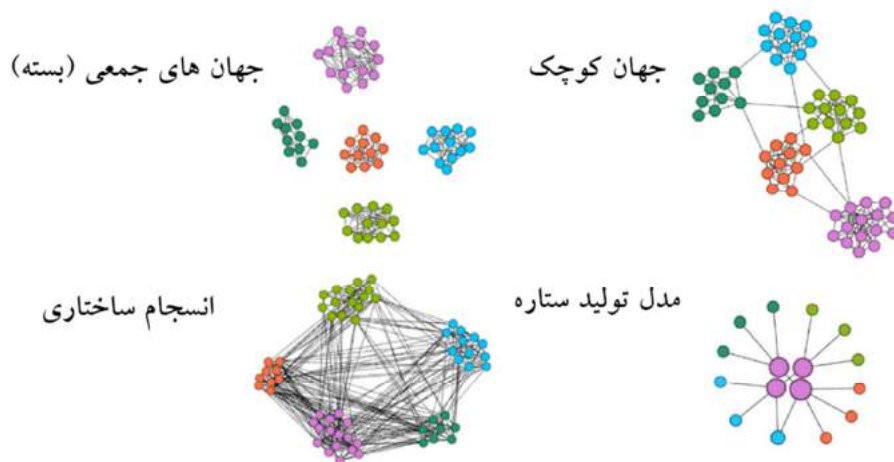
4. Ebadi & Schiffauerova

به تمامی گره‌های دیگر متصل بوده و شبکه از انسجام بالایی برخوردار است (سهیلی و عصاره، 1392؛ عرفان‌منش و ارشدی، 1394). ضریب خوشه‌بندی نشان‌دهنده این است که گره‌های اطراف گره مورد نظر تا چه حد به هم متصل هستند و احتمال اینکه گره‌ها به خوشه‌ای تعلق داشته باشند را می‌سنجد. این ضریب در کل شبکه از میانگین ضرایب محلی حاصل می‌شود. هنگامی که این مقدار بالا باشد، شبکه در اطراف چند گره خوشه‌بندی شده است و چند خوشه متمرکز داریم. این شاخص نیز دارای مقداری با حداقل صفر و حداکثر یک می‌باشد. پایین بودن این عدد به معنای آن است که پیوندها در کل گره‌های شبکه توزیع شده‌اند. شاخص مذکور معرف همبستگی در شبکه و با شاخص چگالی شبکه شباهت زیادی دارد، اما از شاخص چگالی گویاتر است. در واقع، این شاخص تراکم‌های محلی در شبکه را نشان می‌دهد (عرفان‌منش و ارشدی، 1394؛ عبادی و اسیفائرووا، 2015). در نظریه پدیده جهان کوچک عنوان می‌شود که زنجیره آشنایی اجتماعی میان افراد در جهان به طور عام کوتاه است. ایده شبکه جهان کوچک با عمل میلگرام¹ در سال 1967 قابل ردیابی است. وی از طریق یک‌سری آزمایش‌های میدانی عنوان کرد که در شبکه‌های خیلی بزرگ بر روی کره زمین برای رسیدن به شخصی دلخواه، به طور متوسط تنها به پنج تا شش واسطه نیازمندیم. این ویژگی در ادبیات تحلیل شبکه‌های اجتماعی به «شش درجه جدایی» معروف شده است. پیرو آن تراورز² و میلگرام تلاش کردند با فرمول‌بندی ویژگی جهان کوچک به محاسبه احتمال ارتباط تصادفی دو فرد از جمعیت‌های بزرگ ناهمگون بپردازند. از این رهگذر، شبکه‌های جهان کوچک متشکل از خوشه‌هایی دارای ارتباطات محلی هستند و تعداد اندکی ارتباطات سراسری وجود دارد که ارتباطات میان هر جفت از شبکه را نزدیک می‌کند، به طوری که در این نوع شبکه‌ها خوشه‌گرایی بالا و طول مسیر کوتاه توأمان وجود دارد. برای محاسبه این سنجه از رابطه زیر استفاده می‌شود:

1. Milgram
2. Travers

$$k = \frac{\text{total connections}}{\text{total nodes}}, APL_{\text{random}} \sim \frac{\ln(n)}{\ln(k)}, CC_{\text{random}} \sim \frac{k}{n}, SW = \frac{CC_{\text{actual}}}{CC_{\text{random}}} / \frac{APL_{\text{actual}}}{APL_{\text{random}}}$$

در اینجا، n برابر با تعداد گره‌ها، k تعداد نزدیک‌ترین همسایگان گره‌ها (میانگین درجه گراف‌ها)، APL_{random} برابر با متوسط طول مسیر کوتاه تصادفی و CC_{random} ضریب خوشه‌بندی تصادفی است. اگر یک شبکه به نظریه مزبور نزدیک باشد، آنگاه: $SW > 1$ و $CC_{\text{actual}} \gg CC_{\text{random}}$ ، $APL_{\text{actual}}/APL_{\text{random}} \approx 1$ همکاران، لیو و همکاران، 2005؛ هونگ و وانگ¹، 2010؛ عبادی و اسیفائرووا، (2015).



تصویر 1. پیکربندی‌های گوناگون شبکه‌های اجتماعی (تانگ، چنگ و جن²، 2017)

شایان توجه است، به دلیل اینکه مرکزیت نزدیکی، متوسط طول مسیر کوتاه، ضریب خوشه‌بندی و محاسبه پدیده جهان کوچک در مؤلفه اصلی شبکه قابل سنجش هستند (لیو

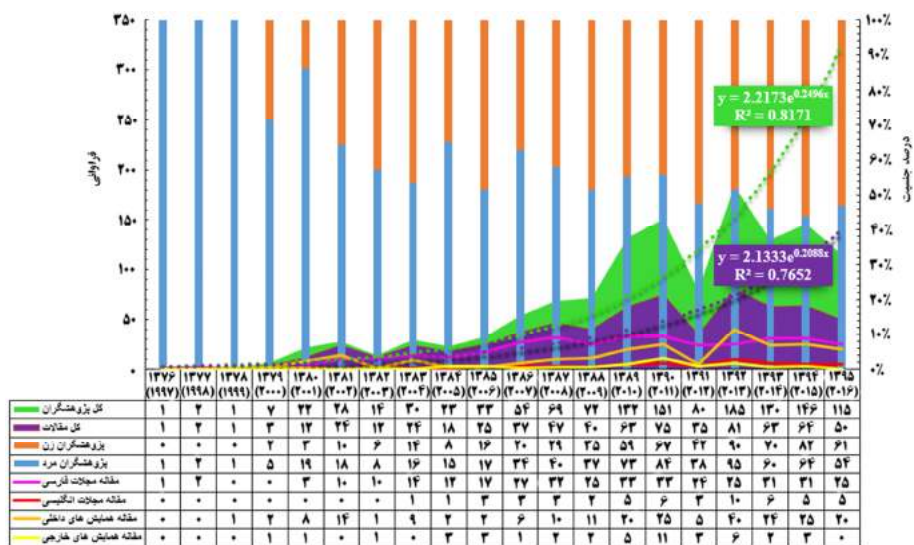
1. Hung & Wang
2. Tang, Cheng & Chen

و همکاران، 2005؛ عبادی و اسیفائرووا، 2015)؛ لذا، در این پژوهش نیز تحلیل سنجه‌های فوق در مؤلفه اصلی صورت گرفته است.

یافته‌های پژوهش

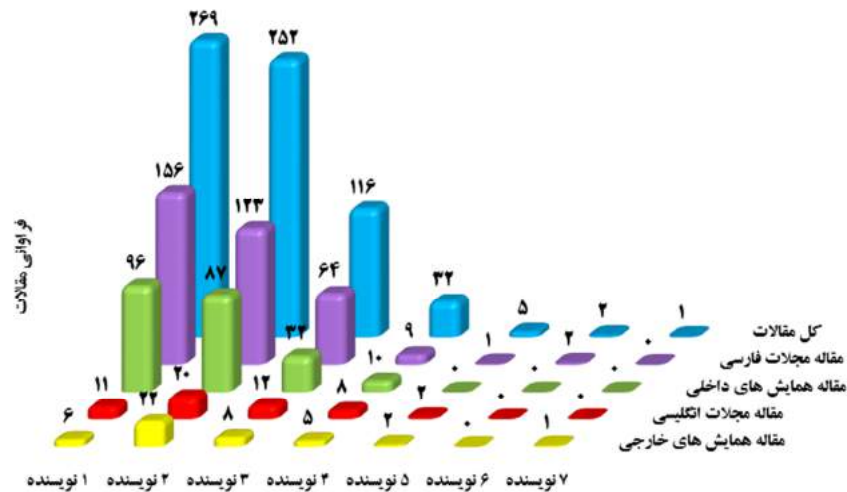
پرسش 1) روند تولید مقالات علمی و وضعیت جمعیت‌شناختی پژوهشگران کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران چگونه است؟

نتایج حاصل از تحلیل داده‌ها نشان می‌دهد، تعداد مقالات تألیف‌شده به‌وسیله پژوهشگران ایرانی با موضوع کتابخانه‌های دیجیتالی به 677 مدرک می‌رسد که از این تعداد، 52/44 درصد مقالات مجلات فارسی هستند و 33/23 درصد به مقاله همایش‌های داخلی، 7/83 درصد به مقالات مجلات انگلیسی زبان و 6/5 درصد به مقاله همایش‌های خارجی اختصاص دارد. همان‌طور که در تصویر 2 نمایان است، این تولیدات از سال 1376 آغاز شده و رشد آنها از یک رابطه‌نمایی هندسی برخوردار گشته، به‌گونه‌ای که تولید این مقالات در سال‌های اخیر به‌ویژه از سال 1386 به‌یکباره شتاب بیشتری به خود گرفته و گرایش کلی به سمت افزایش کمیت مقالات است، به‌طوری‌که سال‌های 1390 و 1392 از پرتولیدترین سال‌ها بوده‌اند. در این میان، نتایج بررسی رگرسیون‌نمایی بیانگر نرخ رشد متوسط سالانه 23/22 درصدی مقالات با ضریب تعیین $R^2 = 0/7652$ است (میانگین انتشار مقالات به ازای هر سال بابر با 33/85 می‌باشد). از دیدگاه دیگر، 716 پژوهشگر در تألیف مقالات مشارکت داشته‌اند که 52/59 درصد نگارندگان را مردان و مابقی را زنان تشکیل داده‌اند. البته این اختلاف نسبت در مقالات همایشی داخلی و خارجی چشمگیرتر است. تصویر 2 نشان می‌دهد که زنان نسبت به سال‌های قبل‌تر از 1390 توجه بیشتری را به این حوزه معطوف داشته‌اند. در این بخش نیز نرخ رشد تعداد پژوهشگران بر مبنای لگاریتم طبیعی 1 به توان‌نمای تابع (0/2496) با $R^2 = 0/8171$ محاسبه شد که این نرخ رشد متوسط سالانه معادل 28/35 درصد است. به‌سخن دیگر، به‌صورت میانگین تعداد پژوهشگران هر ساله 1/28 برابر تعداد پژوهشگران سال قبل است.



تصویر 2. روند تولید مقالات علمی و پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران

در کل می‌توان گفت، با تقسیم تکرار نام پژوهشگران (1292) بر تعداد مقالات (677)، عدد 1/908 حاصل می‌شود که به مفهوم این است که هر یک از مقالات به‌طور متوسط با همکاری حدود 2 پژوهشگر نوشته شده‌اند. سهم الگوهای نویسندگی انفرادی و گروهی مقالات حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران در تصویر 3 منعکس شده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود، الگوی تک‌نویسنده‌ای با 39/73 درصد و الگوی 2 نویسنده‌گی با 37/22 درصد از کل مقالات، رایج‌ترین الگوهای نویسندگی بوده‌اند. همچنین، می‌توان اذعان کرد که 60/27 درصد مقالات از طریق مشارکت علمی 2 یا چند پژوهشگر نگارش شده‌اند. تنها یک مقاله همایش خارجی با 7 نویسنده مشاهده می‌شود که بیشترین همکاری علمی در آن صورت پذیرفته است. افزون بر این، الگوهای 2 و 3 نویسنده‌گی در مقالات مجلات انگلیسی و همایش‌های خارجی به الگوهای دیگر ترجیح داده شده‌اند.



تصویر 3. توزیع فراوانی الگوهای نویسندگی انفرادی و گروهی مقالات حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران

در ادامه، باروری پدیدآورندگان مقالات با قانون لوتکا به بوته آزمون گذارده شده است. از جدول 1 استنباط می‌شود که توان به دست آمده در معادله رگرسیون توانی معادل 1/831 در شمارش مستقیم¹ (فقط پژوهشگر اول) و نیز در شمارش کامل پژوهشگران (1/886) به توان لوتکا دورتر بوده و همچنان کوچکتر از عدد 2 است. همچنین، همبستگی میان تعداد پژوهشگران n مقاله‌ای و رقم پیش‌بینی شده با قانون لوتکا خیلی ناچیز است و تعداد پژوهشگران مورد انتظار بیشتر از تعداد پژوهشگران مشاهده شده است، پس قانون لوتکا در مورد تولید مقالات حوزه مورد بررسی صادق نیست و مورد تأیید قرار نمی‌گیرد. به عبارتی، فراوانی پژوهشگران پرتولید و هسته این حوزه در اقلیت بوده و نگارش مقالات در بین درصد بیشتری از پژوهشگران توزیع شده است، به طوری که 96/36 درصد پژوهشگران 78/87 درصد از مقالات را تولید کرده‌اند.

1. Straight count

جدول 1. توزیع فراوانی پژوهشگران برای هر مقاله و مقایسه مقالات حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران با قانون لوتکا

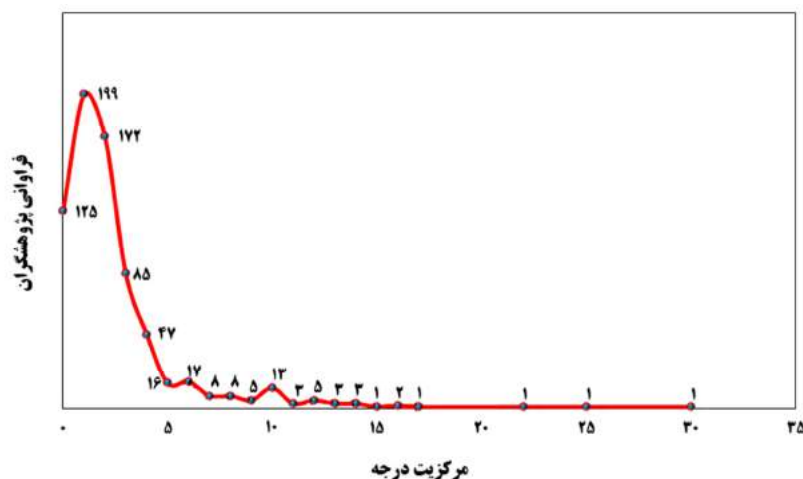
با احتساب تمام نویسندگان						با احتساب نویسنده اول				
درصد تجمعی مقالات	درصد تجمعی پژوهشگران	درصد از کل مقالات	درصد از کل پژوهشگران	الف × ب	قانون لوتکا	تعداد پژوهشگران n مقاله‌ای (ب)	فراوانی مقالات (الف)	قانون لوتکا	تعداد پژوهشگران n مقاله‌ای	فراوانی مقالات
37/54	67/74	37/54	67/74	485	-	485	1	-	294	1
56/89	85/2	19/35	17/46	250	121	125	2	74	71	2
67/8	91/76	10/91	6/56	141	162	47	3	33	16	3
74/61	94/83	6/81	3/07	88	30	22	4	18	18	4
78/87	96/36	4/26	1/53	55	19	11	5	12	4	5
82/59	97/48	3/72	1/12	48	13	8	6	8	4	6
83/67	97/76	1/08	0/28	14	10	2	7	6	2	7
85/53	98/18	1/86	0/42	24	8	3	8	3	1	10
88/32	98/74	2/79	0/56	36	6	4	9	1	1	15
90/64	99/16	2/32	0/42	30	5	3	10	1	1	23
91/49	99/30	0/85	0/14	11	4	1	11	0	1	25
92/57	99/44	1/08	0/14	14	2	1	14	-	-	-
95/05	99/72	2/48	0/28	32	2	2	16	-	-	-
97/45	99/86	2/4	0/14	31	1	1	31	-	-	-
100	100	2/55	0/14	33	0	1	33	-	-	-
					$y = 265.09x^{-1.886}$ $= 265.09/x^{1.886 \neq 2}$ $R^2 = 0.8812$			$y = 155.28x^{-1.831}$ $= 155.28/x^{1.831 \neq 2}$ $R^2 = 0.8932$		

نتایج حاصل از تخمین شاخص توزیع وارینگ حکایت از این دارد، با توجه به تعداد 716 پژوهشگر بالفعلی که حداقل یک مقاله تألیفی را تولید کرده‌اند، حدود 639 پژوهشگر بالقوه در ایران وجود دارند که می‌توانند در حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی دست به تألیف مقاله بزنند.

$$T = 716 (1 - (485 / 716)) / (1 - 2 (485 / 716) + (485 / 716) / (677 / 716)) = 638.74 \approx 639$$

پرسش 2) پژوهشگران پُرکار و تأثیرگذار در جامعه علمی کتابخانه‌های دیجیتال ایران چه کسانی هستند؟

از دیگر اهداف این پژوهش بررسی عملکرد فردی 716 پژوهشگر صاحب مقاله در اجتماع علمی کتابخانه‌های دیجیتال ایران است. جدول 2، ناظر بر معرفی پرکارترین و تأثیرگذارترین افراد حوزه مورد بررسی به لحاظ تولید مقالات و سنجه‌های خرد تحلیل شبکه‌های اجتماعی با استفاده از نرم‌افزار یوسی‌آی‌نت است. همان‌طور که از ارقام مندرج در این جدول برمی‌آید، یعقوب نوروزی، مهدی علیپور حافظی، سعید رضایی شریف‌آبادی، میترا صمیعی و لیلا نعمتی انارکی با بیشترین سهم از تعداد مقالات تولیدشده در مجلات و همایش‌ها جزو پرکارترین پژوهشگران به حساب آمده و نقش چشمگیری در ترویج و اشاعه حوزه مذکور در کشور داشته‌اند. براساس سنجه مرکزیت درجه پژوهشگرانی چون مهدی علیپور حافظی، یعقوب نوروزی، سعید رضایی شریف‌آبادی، فاطمه نوشین‌فرد، رحمت‌الله فتاحی، حامد علیپور حافظی و محمدرضا رزازی با مشارکت‌پذیری خویش، بیشترین هم‌تألفی را با دیگر پژوهشگران داشته و با مرکزیت درجه بیشتر از محبوبیت و نفوذ بالایی در میان سایرین برخوردار گشته و درحقیقت به‌عنوان رهبران غیررسمی شبکه شناخته می‌شوند. از منظر دیگر، این یافته نشان می‌دهد که درصد اندکی از پژوهشگران دارای مرکزیت درجه زیاد و سایر پژوهشگران دارای مرکزیت درجه کم یا فاقد درجه (پژوهشگران بدون هم‌تألفی یا ایزوله) هستند (تصویر 4).



تصویر 4. توزیع مرکزیت درجه پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران

با نظر به مطالب ارائه شده در روش شناسی پژوهش، سنجه مرکزیت نزدیکی فقط برای پژوهشگران عضو مؤلفه اصلی تحلیل گشت که اسامی بیش از 20 نفر که حائز رتبه‌های برتر شدند در جدول 2 آمده است. گره‌هایی با شاخص نزدیکی زیاد از قدرت تأثیرگذاری و مرکزیت فراوان‌تری در شبکه برخوردار بوده و دسترس‌پذیری آنها بر سایر گره‌های شبکه بیشتر است. در واقع، این پژوهشگران از امتیاز شایعه‌پراکنی و توزیع اطلاعات بیشتری نسبت به سایر پژوهشگران در شبکه بهره برده و با توانایی جابه‌جایی اطلاعات از یک سوی شبکه به سویی دیگر، مضاف بر اینکه خود سریع‌تر از دیگران اطلاعات را دریافت می‌کنند، گام مهمی نیز در ایجاد درک همگانی از جهان اطلاعات برمی‌دارند. نکته جالب این است که برخلاف مرکزیت درجه، اغلب افراد گمنام و کمتر مشهور نیز از مرکزیت نزدیکی بالاتری در شبکه برخوردار شده‌اند. شاید یکی از دلایل این امر پیوندهای قوی باشد که در میان افراد گمنام و مشهور برقرار شده است. مرکزیت بینیت به‌عنوان یک خصیصه ساختاری، نشان‌دهنده اهمیت پژوهشگر از نظر موقعیت آن در شبکه است. درخصوص این سنجه، پژوهشگرانی چون مهدی علیپور حافظی، یعقوب نوروزی، سعید رضایی شریف‌آبادی، فاطمه نوشین‌فرد و فاطمه فهیم‌نیا در موقعیت ممتاز و حیاتی قرار گرفته و نقش یک واسطه یا دروازه‌بان را برای اتصال گره‌ها و خوشه‌ها ایفا کرده‌اند تا به‌عنوان یک شاخص قدرت، کنترل‌کننده مستقیم و غیرمستقیم جریان اطلاعات باشند و به افزایش انسجام شبکه کمک کنند. افزون‌براین، یافته‌ها نشان داد که 83/52 پژوهشگران دارای مرکزیت بینیت صفر بوده و فاقد قدرت تأثیرگذاری در شبکه هستند. همچنین، بیشترین نمره مرکزیت بردار ویژه متعلق به حامد علیپور حافظی، مهدی علیپور حافظی، سعید رضایی شریف‌آبادی، علیرضا اسفندیاری مقدم، سمیه مجیدی و زهرا عبدالهی است. به سخن دیگر، این پژوهشگران با هم‌تألیفی بیشتر خود با دیگر نفرات محبوب شبکه به‌جای مشارکت با پژوهشگران انزوای طلب به اشتها خود افزوده‌اند. اکنون نشانگر تعداد پژوهشگرانی است که در شبکه هم‌تألیفی از طریق یک پیوند مستقیم به پژوهشگر مورد بررسی متصل شده‌اند. در نهایت با بررسی اکنون پژوهشگران شبکه مشخص شد مهدی علیپور حافظی، یعقوب نوروزی، سعید رضایی شریف‌آبادی، حامد علیپور حافظی و نجلا حریری با تعداد نفرات بیشتری آشنایی علمی داشته و از ارکان اصلی شبکه همکاری علمی به‌شمار می‌آیند.

جدول 2. پژوهشگران برتر حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران براساس تولید مقالات و سنجش‌های مرکزیت شبکه هم‌تألیفی

ردیف	نام	تعداد مقالات	درصد از کل	نام	مرکزیت درجه	نام	مرکزیت نزدیکی
1	یعقوب نوروزی	33	4/87	مهدی علیپور حافظی	30	مهدی علیپور حافظی	0/002
2	مهدی علیپور حافظی	31	4/58	یعقوب نوروزی	25	یعقوب نوروزی	0/002
3	سعید رضایی شریف‌آبادی	16	2/36	سعید رضایی شریف‌آبادی	22	سعید رضایی شریف‌آبادی	0/002
4	میترا صمیعی	16	2/36	فاطمه نوشین فرد	17	حامد علیپور حافظی	0/002
5	لیلا نعمتی انارکی	14	2/07	رحمت‌الله فتاحی	16	فاطمه نوشین فرد	0/002
6	نادر نقشینه	11	1/62	حامد علیپور حافظی	16	نجلا حریری	0/002
7	رحمت‌الله فتاحی	10	1/48	محمد رضا رزازی*	15	علیرضا اسفندیاری مقدم	0/002
8	فاطمه نوشین فرد	10	1/48	رقیه اسکروچی	14	فاطمه فهیم‌نیا	0/002
9	محمد زره‌ساز	10	1/48	آغا فاطمه حسینی**	14	عباس حری	0/002
10	نجلا حریری	9	1/33	مریم زرقاتی	14	فرزاد شهبازی	0/002
11	علیرضا اسفندیاری مقدم	9	1/33	نجلا حریری	13	امیر غائبی	0/002
12	محمد رضا رزازی ¹ *	9	1/33	لیلا نعمتی انارکی	13	معصومه کربلا آقایی کامران	0/002
13	موسی یمین فیروز	9	1/33	موسی یمین فیروز	13	منصوره مرادحاصلی	0/002
14	محسن حاجی‌زین‌العابدینی	8	1/18	فاطمه فهیم‌نیا	12	بهروز بیات	0/002
15	آزاده حیدری	8	1/18	محسن حاجی‌زین‌العابدینی	12	علی شیرینی	0/002
16	فائزه‌السادات طباطبایی امیری	8	1/18	عباس حری	12	زینب صدیقی	0/002
17	فاطمه فهیم‌نیا	7	1/03	علیرضا اسفندیاری مقدم	12	سمیه مجیدی	0/002
18	محمد حسن زاده	7	1/03	میترا صمیعی	12	زهره عبدالهی	0/002
19	فرشته سپهر	6	0/89	امیر غائبی	11	الهام کریمی منصورآباد	0/002
20	نیره جعفری‌فر	6	0/89	نادر نقشینه	11	علی جلالی دیزجی	0/002
21	هاجر کشفی*	6	0/89	مهری پریرخ	11	نرگس نشاط	0/002
22	داریوش مطلبی	6	0/89	-	-	داریوش مطلبی	0/002
23	اشرف نقی مهرطبایی	6	0/89	-	-	اکبر مجیدی	0/002
24	مهری پریرخ	6	0/89	-	-	هادی رضانی	0/002
25	عاطفه شریف	6	0/89	-	-	-	-

1. در متن این مقاله، اسامی پژوهشگران رشته علوم رایانه با علامت * و سایر رشته‌ها با ** مشخص شده‌اند و دیگر پژوهشگران از رشته علم اطلاعات و دانش‌شناسی هستند.

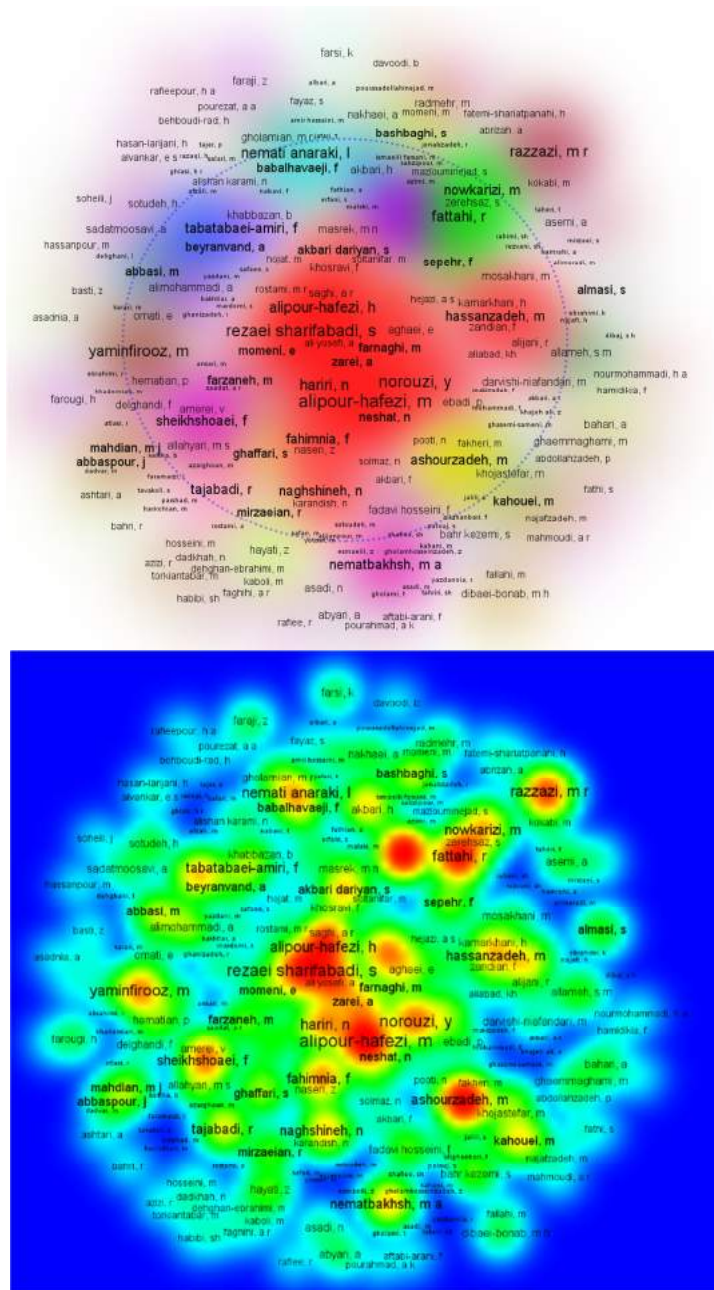
ادامه جدول 2. پژوهشگران برتر حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران براساس تولید مقالات و سنجه‌های مرکزیت شبکه هم‌تألفی

درصد از کل پژوهشگران	شبکه خصوصی یا آگو (پژوهشگران همکار)		مرکزیت بردار ویژه	نام	مرکزیت پهن	نام	ردیف
	فراوانی	نام					
2/51	18	مهدی علیپور حافظی	0/061	حامد علیپور حافظی	5824/883	مهدی علیپور حافظی	1
2/37	17	یعقوب نوروزی	0/052	مهدی علیپور حافظی	5764/367	یعقوب نوروزی	2
2/09	15	سعید رضایی شریف آبادی	0/047	سعید رضایی شریف آبادی	4042/067	سعید رضایی شریف آبادی	3
1/82	13	حامد علیپور حافظی	0/032	علیرضا اسفندیاری مقدم	3259/133	فاطمه نوشین فرد	4
1/54	11	نجلا حریری	0/031	سمیه مجیدی	3052/033	فاطمه فهیم‌نیا	5
1/40	10	علیرضا اسفندیاری مقدم	0/031	زهرا عبدالمهی	2981	اکبر مجیدی	6
1/40	10	نادر نقشینه	0/030	عباس حری	2767/867	نجلا حریری	7
1/40	10	فاطمه نوشین فرد	0/028	الهام کریمی منصورآباد	2669	محمد حسن زاده	8
1/40	10	محسن نوکاریزی	0/023	اشرف نقی مهرطبایی	2656/7	حامد علیپور حافظی	9
1/26	9	فاطمه فهیم‌نیا	0/023	یعقوب نوروزی	2415	میترا صمیعی	10
1/12	8	مرتضی عاشورزاده *	0/021	میترا حیدر تأمینی	1710	نادر نقشینه	11

درصد از کل پژوهشگران	شبکه خصوصی با آگو (پژوهشگران همکار)		مرکزیت بر دار ویژه	نام	مردودین پیپیت	نام	ردیف
	فراوانی	نام					
1/12	8	محسن حاجی زین العابدینی	0/018	خدایچه سهرابی	1572/2	محسن حاجی زین العابدینی	12
1/12	8	میترا صمیعی	0/018	امیر غائبی	1536	زاهد بیگدلی	13
0/98	7	زاهد بیگدلی	0/017	فاطمه نوشین فرد	1271/7	علیرضا اسفندیاری مقدم	14
0/98	7	عسگر دهقانی فیروز آبادی *	0/017	نفسه پناهی روا	1085	فریرز خسروی	15
0/98	7	محمد حسن زاده	0/017	مینا سیفی اینالو	936	علیرضا وظیفه دوست *	16
0/98	7	ایمان خلخالی *	0/017	زینب قارا بلاغ	834/367	معصومه کربلا آقایی کامران	17
0/98	7	اشرف نقی مهرطبایی	0/017	علی شیری	805/533	امیر غائبی	18
0/98	7	علی ساجدی بداشیان *	0/016	فاطمه فهیم نیا	639/367	مینا فرنقی	19
0/98	7	محمدشجاع شفیعی *	0/015	میترا صمیعی	479	عباس گیلوری	20
0/98	7	هادی شریف مقدم	-	-	479	مریم ناخدا	21
0/98	7	فاطمه شیخ شعاعی	-	-	479	عصمت مومنی	22
0/98	7	حسین شیرازی *	-	-	-	-	23

تصویر 5، نمای خوشه بندی و چگالی شبکه هم تألیفی پژوهشگران را توسط نرم افزار وی اُس ویوور به تصویر کشیده است. در این نقشه، پژوهشگرانی که ارتباطات علمی

بیشتری با یکدیگر داشته‌اند در مجاورت هم قرار گرفته‌اند. افزون‌براین، بخش کثیری از پژوهشگران مرکزی (با برجسب بزرگ‌تر) در خوشه اصلی (قرمز) و درون حلقه ترسیم شده‌اند و آن دسته از افرادی هم که با وجود تألیفات و مرکزیت زیاد در جداره و یا بیرون از حلقه واقع شده‌اند نیز بیشتر از گروه‌های یکسانی چون علوم رایانه و یا از مراکز بوده‌اند که ترجیح داده‌اند در یک محیط بسته با هم‌رشته‌ای‌ها و هم‌دانشگاهی‌های خود هم‌تألیفی داشته باشند که این امر مایه پیدایش خوشه‌های جزیره‌ای و جاماندن آنها از پیوستن به مؤلفه اصلی در سطح نقشه شده است. همچنین، تعداد پژوهشگران مجاور و میزان مراودات محلی با افراد مرکزی موجب گشته تا نقشه جهت نمایش چگال کم به زیاد با طیف رنگ‌های آبی به قرمز وزن‌دهی شود و پژوهشگرانی که مرکزیت بیشتری دارند به رنگ قرمز مصورسازی شوند.



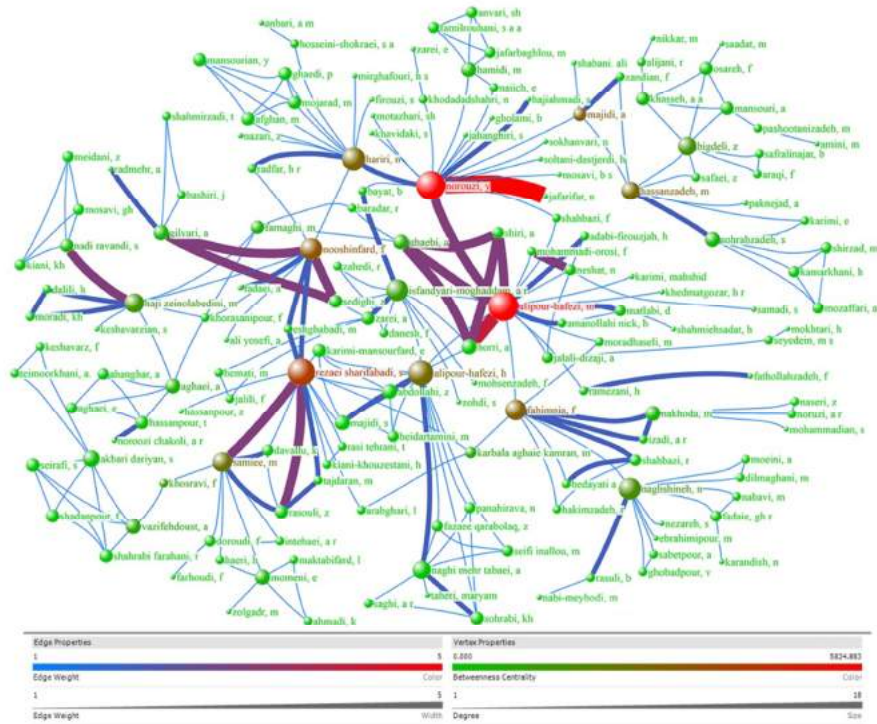
تصویر 5. نقشه خوشه‌بندی (بالا) و چگالی (پایین) هم‌تألفی پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران

پرسش 3) میزان تبعیت ساختار و پیکربندی شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران کتابخانه‌های دیجیتال ایران از پدیده شبکه جهان کوچک چگونه است؟ در این بخش، به دلیل ضیق فضای مقاله و جلوگیری از اطاله کلام تنها به ارائه جدولی که ویژگی‌های ساختاری شبکه را به نمایش بگذارد بسنده شده است (جدول 3).

جدول 3. ویژگی‌های ساختاری شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران

سنجه	کل شبکه	مؤلفه اصلی شبکه
تعداد پژوهشگران	716	163
تعداد پژوهشگران ایزوله	125	-
تعداد پیوندها (میزان هم‌تألیفی‌ها)	1386	506
میانگین مرکزیت درجه (میانگین تعداد هم‌تألیفی)	2/483	3/939
میانگین اگونت (تعداد همکاران علمی)	1/936	3/104
تعداد مؤلفه‌ها	253	-
میانگین طول مسیر کوتاه (میانگین دسترسی افراد به همدیگر)	4/79	5/06
قطر شبکه	-	14
چگالی	0/003	0/019
ضریب خوشه‌بندی	0/602	0/358

نگاشت مربوط به مؤلفه اصلی شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران کتابخانه‌های دیجیتال ایران در تصویر 6 مشهود است. در این تصویر، هر گره نشان‌دهنده یک پژوهشگر و پیوندهای موجود میان دو گره نحوه هم‌تألیفی آنها با همدیگر است، به گونه‌ای که اندازه گره‌ها بر مبنای تعداد همکاران و رنگ آنها برحسب مرکزیت بینیت، پهنا و رنگ پیوندها نیز براساس میزان هم‌تألیفی‌ها (درجه) وزن‌دهی شده‌اند.



تصویر 6. مؤلفه اصلی شبکه هم‌تألفی پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی ایران

در خاتمه، اهتمام بر این بود تا سنجه‌های میانگین فاصله و ضریب خوشه‌بندی برای مؤلفه اصلی شبکه (مشمول بر 22/76 درصد از پژوهشگران و 36/51 درصد از هم‌تألفی‌های کل شبکه) مورد تحلیل واقع شود تا داده‌های متغی جهت برآورد این نظریه در مورد شبکه هم‌تألفی جامعه علمی حوزه مورد بررسی عاید گردد. لذا، برپایه فرمول سنجش مدل جهان کوچک ارائه‌شده در روش‌شناسی، مقدار 5/18 برای جامعه علمی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی محاسبه شد.

$$APL_{random} \sim \frac{\ln(163)}{\ln(6.208)} = 2.78, CC_{random} \sim \frac{6.208}{163} = 0.038, SW = \frac{(0.358 / 0.038 = 9.42)}{(5.06 / 2.78 = 1.82)} = 5.18$$

بحث و نتیجه‌گیری

نگریستن به جوامع علمی به مثابه شبکه‌های همکاری، می‌تواند به درک بهتر رفتارها و روابط در این جوامع کمک نماید و سیاست‌گذاران و سایر بازیگران هر جامعه علمی را در شناسایی و تشویق رفتارهای اثربخش‌تر یاری رساند. با این منطق، مطالعه حاضر 677 مقاله از حوزه کتابخانه‌های دیجیتال تا سال 1395 (2016) را جهت ارائه یک شمای کلی از تولیدات علمی و شبکه هم‌تألیفی پژوهشگران ایرانی این حوزه دستمایه پژوهش خود قرار داد و با واکاوی آنها به نتایج زیر نائل آمد.

نتایج نشان می‌دهد که بیش از نصف مقالات در مجلات فارسی چاپ شده‌اند (52/44 درصد) و ارائه مقالات در مجلات و همایش‌های خارجی در پایین‌ترین سطح خود قرار دارند. این امر شاید ناشی از آن باشد که فارسی به‌عنوان زبان رسمی کشور ما است و نویسندگان در نگارش مقالات خود به زبان علم جهانی یعنی انگلیسی اندکی با ضعف دانش زبانی مواجهند؛ همچنین، اقبال زنان برای نوشتن مقالات حوزه مورد بررسی رو به فزونی گذارده است؛ با این حال، شرکت آنها جهت ارائه مقالات در همایش‌های داخلی و خارجی کمی پایین‌تر از سهم مردان است که شاید از عوامل جغرافیایی و دوری مسافت مکان برگزاری آنها نشأت گرفته باشد که البته کسب اطمینان در این دو علت تدقیق و بررسی جداگانه خود را می‌طلبد. در پژوهش شیخ‌شعاعی و همکاران (1392) و پارک (2010) نیز بر درصد بیشتر نویسندگان مرد در نگارش مقالات اشاره شده است. تولید مقالات علمی این حوزه در سال‌های مورد بررسی دچار نوسان بوده، به‌طوری‌که با هر صعودی یک نزولی را تجربه کرده است؛ اما در مجموع، رشد متوسط سالانه 23/22 درصدی شامل حال این تولیدات بوده است. نکته قابل ذکر در این افت‌وخیزها مربوط به تولید بیش از 81/98 درصد کل مقالات این حوزه در دهه دوم (1386 تا 1395) بازه زمانی مورد بررسی بوده است. چنین میزان رشدی را نمی‌توان فقط به یک عامل نسبت داد و این امر می‌تواند از افزایش مجلات، اساتید و دانشجویان تحصیلات تکمیلی در رشته‌های درگیر با موضوع، اختصاص بودجه کلان برای برنامه توسعه کاربردی فناوری اطلاعات (تکفا) در اوایل دهه 1380 و طرح تولید و سازماندهی محتوای الکترونیکی (تسما) در سال

1385، تشکیل انجمن کتابخانه‌های دیجیتالی اسلامی (ایدلا) در سال 1385، متعاقباً طرح حافظه رقومی ملی (حرم) سازمان اسناد و کتابخانه ملی ایران در سال 1387 و کنسرسیوم محتوای ملی در سال 1389 و تأکید سایر اسناد بالادستی توسعه محتوای دیجیتالی بر پژوهش در این حوزه، تأثیر پذیرفته باشد. این قسمت از پژوهش با بخشی از یافته‌های غفاری، غلامحسینی و جعفری فر (زودآیند) در سطح بین‌المللی مغایرت دارد، زیرا آنها بر این باورند که به‌رغم جوان بودن حوزه کتابخانه دیجیتالی، انتشار مقالات علمی در این حوزه تا سال 2006 با رشد مناسبی روبه‌رو بوده، اما از این سال به بعد روند تولیدات علمی دچار افت شده است. همان‌طور که در سطور قبل به آن پرداخته شد، 60/27 درصد مقالات حاصل همکاری علمی بوده و به‌شکل گروهی تألیف شده‌اند؛ این یافته تاحدودی با نتایج پژوهش‌های قبلی این حوزه انطباق دارد (رمضانی و علیپور حافظی، 1392؛ چن و ژو، 2005؛ لیو و همکاران، 2005؛ پارک، 2010)؛ ولی سینق، میتال و احمد (2007) طی پژوهشی نشان دادند که بیشتر مقالات این حوزه در پایگاه لینزا (61/32 درصد) تک‌نویسنده‌ای بوده‌اند که با نتایج پژوهش حاضر متفاوت است. همچنین، الگوی نویسندگی غالب مقالات 2 نویسنده‌ای است که در پژوهش‌های پیشین رمضانی و علیپور حافظی (1392) و سینق، میتال و احمد (2007) نیز به الگوهای 1 و 2 نویسنده‌ای به‌عنوان الگوی غالب هم‌تألیفی میان پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی اذعان شده است. از طرفی، این الگو با اندکی تسامح در مقالات همایش‌های داخلی و خارجی به 3 نویسنده هم می‌رسد که با یافته پژوهش لیو و همکاران (2005) در بررسی مقالات همایش‌های بین‌المللی کتابخانه دیجیتالی برگزار شده در آمریکا منطبق است. همچنین، افزایش کمیت پژوهشگران همراه با فزونی مقالات تألیفی و اختلاف میانگین 5/13 درصدی رشد سالانه پژوهشگران نسبت به مقالات مؤید گرایش روزافزون نویسندگان داخلی به انجام پژوهش‌های مشترک است، ولی این روند خیلی کند است. رمضانی و علیپور حافظی (1392) هم با تخمین میانگین شاخص ضریب همکاری 0/681 نشان داده‌اند که گرایش پژوهشگران این حوزه به پدیده هم‌تألیفی در سال‌های اخیر افزایش یافته است. البته این مقدار در پژوهش فرج‌پهلوی (2006) معادل 0/3 برآورد شده است که آن هم حاکی از تمایل به‌نسبت پایین نویسندگان به تألیف مقالات گروهی بوده است.

از طرفی، تحلیل‌ها آشکار کرد که توزیع مقالات علمی پژوهشگران از قانون لوتکا تبعیت نمی‌کند. نتیجه به دست آمده را می‌توان این گونه تبیین نمود که پژوهشگران فعال در عرصه تولیدات علمی این حوزه چندان موفق عمل نکرده‌اند تا مقالات بیشتری را منتشر کنند و بیشترین تعداد نویسندگان، کمترین تعداد مقالات علمی را تولید کرده‌اند. دلیل این امر را می‌توان به فقر متخصص موضوعی در ایران برای انجام پژوهش‌های بیشتر در این حوزه و جوان بودن آن نسبت داد. این نتیجه با یافته‌های پژوهش سینق، میتال و احمد (2007) همخوانی دارد. در پژوهش آنها قانون لوتکا برای پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتال، رد شده است. افزون بر این، بررسی شاخص توزیع احتمالی وارینگ برای توصیف الگوهای پدیدآوری حوزه کتابخانه‌های دیجیتال نشان داد، حدود 639 پژوهشگر بالقوه در ایران این قابلیت را دارند که در حوزه یادشده پژوهش نمایند. مقایسه این ارقام بیانگر شکاف عمیق میان تعداد کارشناسان این حوزه نسبت به پژوهشگران تازه‌وارد است. به عبارتی، اگر تعداد خبرگان موضوعی با مقالات بیشتری در جامعه حضور داشتند، می‌توانستیم این انتظار را داشته باشیم که عدد وارینگ بالاتر از 716 یعنی تعداد پژوهشگران بالفعل باشد تا در صورت خروج خبرگان موضوعی از انحطاط شبکه این حوزه جلوگیری شود.

در مجموع و با احتساب میانگین امتیاز تمامی شاخص‌های تولید و مرکزیت شبکه‌های اجتماعی، می‌توان بیان کرد که به ترتیب مهدی علیپور حافظی، یعقوب نوروزی، سعید رضایی شریف‌آبادی، فاطمه نوشین فرد، نجلا حریری، حامد علیپور حافظی، میترا صمیعی، فاطمه فهیم‌نیا، نادر نقشینه، محمد حسن زاده، اکبر مجیدی، علیرضا اسفندیاری مقدم، محسن حاجی‌زین‌العابدینی، زاهد بیگدلی، رحمت‌الله فتاحی، لیلا نعمتی انارکی، موسی یمین فیروز، امیر غائبی، محمدرضا رزازی، محسن نوکاریزی، عباس گیلوری، اشرف نقی مهرطبابی، آغافاطمه حسینی، رقیه اسکروچی، مهری پریرخ، علیرضا وظیفه‌دوست، مرتضی عاشورزاده، محمد زره‌ساز، حسین شیرازی و فاتزه‌السادات طباطبایی امیری در جرگه سی چهره ایرانی پیشگامی هستند که مرجعیت علمی حوزه مطالعاتی کتابخانه‌های دیجیتال را

برعهده دارند و می‌توان از آنها تحت عنوان قطب اطلاعات¹ در شبکه یاد کرد. در بسط این مطلب، می‌توان استدلال کرد که پژوهشگران نامبرده افزون بر تولید مقالات بیشتر به‌ویژه مقالات مشترک، قابلیت دسترس‌پذیری زیاد به سایر پژوهشگران مؤلفه اصلی، روابط بیشتر با سایر افراد قدرتمند و مرکزی در شبکه، آشنایی علمی با تعداد کثیری از پژوهشگران شبکه و همکاری با آنها، نقش پررنگی در اتصال و تبادل اطلاعات بین مؤلفه‌ها و خوشه‌های جداگانه ایفا کرده و با میانجی‌گری خود در تنگناهای ارتباطی² از ایجاد حفره‌های ساختاری³ جلوگیری به‌عمل آورده‌اند و در نهایت با الحاق مؤلفه‌های ایزوله و کوچک به انسجام شبکه علمی این حوزه قوام بخشیده‌اند. پژوهش‌های پیشین (رمضانی و علیپور حافظی، 1392؛ شیخ‌شعاعی و همکاران، 1392؛ شاهرخی، 1393؛ نوروزی و خدادادشهری، 1395؛ غفاری، غلامحسینی و جعفری‌فر، زودآیند) نیز از یعقوب نوروزی، مهدی علیپور حافظی، فاطمه نبوی، فاطمه نوشین فرد، نجلا حریری، علیرضا اسفندیاری مقدم و محمد حسن زاده به‌عنوان پژوهشگران پرتولید، پرآستاد و دارای بیشترین همکاری با سایر پژوهشگران نام برده‌اند.

این موارد در حالی است که قدرت تأثیرگذاری پژوهشگران از قاعده توزیع توانی⁴ پیروی می‌کند که با نتایج پژوهش لیو و همکاران (2005) همسو است. به‌عبارتی، می‌توان گفت که شبکه هم‌تألفی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی، نوعی شبکه آزاد مقیاس⁵ است. در این شبکه‌ها توزیع مرکزیت درجه‌ها دارای چولگی⁶ به راست با یک دنباله سنگین است. به این معنی که بخش عمده‌ای از گره‌ها دارای درجه‌ای کمتر از میانگین بوده و تعداد معدودی از اعضا دارای ارتباطی چندین برابر میانگین هستند که این ساختار معمولاً نتیجه دو مکانیزم هم‌زمان رشد جمعیت شبکه و ترجیح در انتخاب‌ها برای برقراری ارتباطات (ارتباطات ترجیحی) است (نقل در محمودزاده، البرزی و خلیلی شورینی،

1. Hub information
2. Communication bottlenecks
3. Structural holes
4. Power-law distribution
5. Scale-free network
6. Skewness

(1393). وجود تعداد زیادی از پژوهشگران کلیدی و منتقد در شبکه به تنوع پژوهش‌های کتابخانه‌های دیجیتالی خواهد افزود، همان‌طور که سخن رفت، تعداد این افراد نسبت به کل جامعه اندک و بیشتر از اعضای هیأت علمی دانشگاه‌ها و مراکز پژوهشی هستند که به دلیل راهنمایی و مشاوره پایان‌نامه‌های دانشجویی و مقالات مستخرج از آنها صاحب قدرت شده‌اند که خروج هر کدام از شبکه به هر علتی از انسجام شبکه کاسته و گسست‌های ساختاری را در بر خواهد داشت.

مطالعات صورت گرفته در سطح جهانی (عربی، 1394؛ غفاری، غلامحسینی و جعفری‌فر، زودآیند؛ چونگ، 2011؛ پاپاخریستوپولوس و همکاران، 2014) گواهی بر این ادعا است که متخصصان علم اطلاعات و علوم رایانه همگام با یکدیگر به پژوهش در زمینه کتابخانه دیجیتالی مشغول هستند و در این میان نقش آفرینی متخصصان رایانه بیشتر از متخصصان اطلاعات است، ولی همان‌طور که در جدول 2 نیز مبرهن است، این توازن در ایران به هم خورده و حیطه کتابخانه‌های دیجیتالی قلمرو فرمانروایی کتابداران است و متخصصان رایانه و دیگر رشته‌ها نقش بسیار کمی در پژوهش‌های مربوط به کتابخانه‌های دیجیتالی دارند، در حالی که بدون کمک آنها توسعه چنین کتابخانه‌هایی غیرقابل تصور است.

شارما و یورز (2007) در مقاله خود اذعان کرده‌اند که همکاری‌های بین‌المللی جامعه پژوهشگران حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی به‌طور قابل توجهی بالا است؛ ولی در این پژوهش، بررسی‌ها از پایین بودن سطح همکاری‌های بین‌المللی حکایت دارد که در پژوهش‌های لیو و همکاران (2005) و پارک (2010) نیز به آن اشاره شده است.

بررسی ساختار کلی شبکه هم‌تألفی پژوهشگران با سنجه‌های کلان تحلیل شبکه‌های اجتماعی حاکی از این است که نویسندگان به‌طور میانگین 2/48 مرتبه با دیگر پژوهشگران شبکه، هم‌تألفی داشته‌اند که این مقدار در مؤلفه اصلی به 3/1 می‌رسد. این میانگین‌ها در مقایسه با نتایج پژوهش بصیریان جهرمی و گرای (1393) مبنی بر میانگین همکاری‌ها در شبکه هم‌تألفی حوزه اطلاع‌سنجی (3/67) پایین‌تر است. از جانب دیگر، میانگین اگونت

(1/936) گویای این است که هر یک از پژوهشگران به طور متوسط با 1 یا 2 نفر دیگر پژوهش مشترک داشته‌اند. هرچه تعداد مؤلفه‌های به وجود آمده در شبکه پایین و تعداد پیوندهای به وجود آمده بیشتر از تعداد گره‌ها باشد، آن موقع است که می‌توانیم شبکه‌ای را منسجم قلمداد کنیم. نتایج نشان داد این شبکه هم‌تألیفی یک گراف متصل واحد نبوده و از 253 مؤلفه تشکیل شده است که 125 مورد آنها مؤلفه ایزوله و جامانده از شبکه هستند که هیچ گونه مشارکتی با دیگران نداشته‌اند. علت تشکیل برخی از مؤلفه‌های کوچک‌تر ناشی از محدود بودن هم‌تألیفی‌ها در یک برهه زمانی خاص (اغلب زمان دانشجویی) است که پس از آن پژوهشگران فرصت اندکی برای همکاری داشته‌اند و این منجر به شکل‌گیری مؤلفه‌های کوچک شده است. 22/76 درصد از کل پژوهشگران شبکه نیز متعلق به مؤلفه اصلی بودند که بخش اعظمی از پژوهشگران مولد و کلیدی عضو آن هستند. در پژوهش لیو و همکاران (2005) این عدد 38 درصد است. شارما و یورز نیز در پژوهش‌های جداگانه‌ای اعدادی معادل 96 درصد و 32/4 درصد را گزارش کرده‌اند (شارما و یورز، 2007؛ 2008) که از یافته این پژوهش بیشتر می‌باشند و این به عدم بلوغ نسبی شبکه حاضر دلالت دارد. همچنین، این یافته با اظهارات شارما و یورز (2007؛ 2008) مبنی بر اینکه کلیدی‌ترین پژوهشگران در مؤلفه اصلی شبکه قرار داشتند، همخوانی دارد. این پژوهشگران نسبت به افراد کم‌تولید و منزوی، فاصله کمتری با دیگران دارند. برخلاف نتیجه پژوهش شارما و یورز (2007)، شبکه مورد بررسی از چگالی (0/003) خیلی پایینی برخوردار است که دال بر انسجام کم و سستی بافت و ساختار اجتماعی پژوهشگران شبکه است. به عبارت دیگر، تنها 0/3 درصد از کل روابطی که در شبکه امکان برقراری داشته‌اند، به فعلیت رسیده‌اند. در پژوهش‌های رضایی و علیپور حافظی (1392) برای بررسی پژوهشگران ایرانی و چوننگ (2011) جهت مطالعه رشته‌های مختلف درگیر با این حوزه نیز چگالی شبکه پایین گزارش شده است (0/015 و 0/097). با وجود مؤلفه‌های کوچک و ایزوله زیاد، چگالی بسیار پایین و همچنین قطر طولانی شبکه، جریان انتقال اطلاعات میان پژوهشگران داخل شبکه به کندی صورت می‌پذیرد. در مؤلفه بزرگ این شبکه 506 مسیر

کوتاه برای دسترسی پژوهشگران به همدیگر وجود دارد، به طوری که میانگین این فواصل معادل 5/06 برآورد شد. براین مبنای، اگر دو پژوهشگر بخواهند همکاری علمی داشته باشند، باید به طور میانگین به واسطه 4 پژوهشگر به یکدیگر دسترسی داشته باشند که این یافته از میانگین فاصله محاسبه شده برای مؤلفه اصلی (6/58) در پژوهش لیو و همکاران (2005) کمتر است. پس، می توان گفت که شبکه هم‌تألفی تولیدات علمی حوزه کتابخانه‌های دیجیتال ایران با وجود قطری معادل 14 (فاصله دورترین افراد حاضر در مؤلفه اصلی) هنوز نظریه شش درجه جدایی میلگرام را تصدیق می کند. قطر شبکه در پژوهش رضانی و علیپور حافظی برابر با 6 برآورد شده است. شاخص ضریب خوشه‌بندی برای مؤلفه اصلی این شبکه معادل 0/358 محاسبه شد که تمایل به نسبت متوسط پژوهشگران به تشکیل خوشه‌ها یا اجتماعات پژوهشی را نشان می دهد. این یافته با نتایج مطالعه لیو و همکاران (2005) در تناقض است، زیرا این شاخص در پژوهش آنها 0/89 گزارش شده است. در پژوهش حاضر، ضریب مذکور این گونه تفسیر می شود که اکثر پیوندهای موجود در شبکه به واسطه یکسان بودن مؤسسه وابسته به آنها و یا از انجام پروژه‌های مشترک شکل گرفته‌اند و انتظار نسبتاً متوسطی از روابط استاد و دانشجویی وجود دارد تا در پژوهش‌های آتی نیز این پژوهشگران همدیگر را برای هم‌تألفی برگزینند. این یافته را می توان به گونه‌ای دیگر توضیح داد. در این شبکه اگر دو پژوهشگر به طور جداگانه با نویسنده سومی اثر مشترکی تولید کرده باشند، به احتمال 35/8 درصد دو پژوهشگر اول در آینده نیز با یکدیگر هم‌تألفی خواهند داشت. همچنین، می توان بیان کرد که پژوهشگران تمایل اندکی نسبت به معرفی جفت همکاران خود در پژوهش‌های متفاوت به همدیگر را دارند که این امر خود مانع به وجود آمدن همکاری‌های جدید و افزایش خوشه‌ها و مؤلفه‌های بزرگ در شبکه شده است. در انتهای امر، با تأمل و تعمق بیشتر در شاخص‌های میانگین فاصله و ضریب خوشه‌بندی، به کارگیری اصطلاح پدیده شبکه جهان کوچک در مورد این شبکه جایز است؛ زیرا، عددی که با فرمول محاسبه شبکه جهان کوچک به دست آمد (5/18) بزرگتر از عدد یک است. این یافته به نتایج پژوهش‌های لیو و همکاران (2005) و شارما و یورز (2007) مشابه است.

با همه این اوصاف، می‌توان اظهار داشت که روی هم‌رفته تمایل پژوهشگران برای تشکیل خوشه‌ها و اجتماعات پژوهشی رو به افزایش است، ولی همچنان ارتباط ضعیف میان گروه‌ها از موانع و چالش‌های جدی توسعه علمی، یادگیری بیشتر و نوآوری حوزه کتابخانه‌های دیجیتال در ایران است. با توجه به نیاز بر تخصص‌های متعدد به‌خصوص از رشته‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی، علوم رایانه و فناوری اطلاعات و غیره، نیز یافته‌های این پژوهش مبنی بر علاقه به نسبت پایین افراد این حوزه به همکاری با سایر متخصصان و تشکیل گروه‌های پژوهشی تخصصی، انتظار می‌رود بیشتر پژوهش‌ها در این زمینه به شکل گروهی انجام گیرند. یکی از نتایج ملموس چنین آثاری افزایش کیفیت و غنای هرچه بیشتر آثار منتشر شده به‌علت درگیر شدن چند پژوهشگر و حضور چند تخصص در گروه پژوهشی خواهد بود، به‌ویژه اینکه همکاری در این زمینه به سمت مشارکت سازمان‌های مختلف باشد.

پیشنهاد‌های اجرایی پژوهش

با توجه به اصل پیوست ترجیحی¹ که براساس آن گره‌های جدید معمولاً به گره‌های قدیمی دارای مرکزیت بالا متصل می‌شوند (عباسی، حسین و لیدسدورف، 2012)، می‌توان بیان کرد که همکاری هرچه بیشتر پژوهشگران پرکار و کلیدی با همدیگر و جذب نیروهای جوان به شبکه هم‌تألیفی می‌تواند در رشد و پویایی گسترده‌تر آن مؤثر باشد و زمینه ظهور ستارگان جدید برای راهنمایی جامعه در آینده را فراهم آورد.

با عنایت به سهم بیشتر رشته علم اطلاعات در تولید مقالات به نسبت سایر رشته‌ها، توصیه می‌شود همایش‌ها و مجلات دوره‌ای مشترکی تحت عنوان کتابخانه دیجیتال با حضور هیأت تحریریه، داوران و پژوهشگران رشته‌های مرتبط با این حوزه شکل بگیرند تا جذب مقالات پژوهشی از سایر رشته‌ها در آنها میسر شود. همچنین، طرح‌ریزی پروژه‌های مشترک ملی و به‌خصوص بین‌المللی و ایجاد انجمن‌های علمی در بین رشته‌های درگیر نیز بی‌تأثیر نخواهند بود.

1. Preferential attachment

با نظر به اهمیت همکاری علمی با پژوهشگران خارج از کشور، لازم است تمهیداتی از طرف متولیان امر اندیشیده شود تا پژوهشگران نهادها به ارتباط و همکاری‌های بین-المللی ترغیب شوند. برای مثال، برنامه‌ریزان در این زمینه می‌توانند با اعطای تسهیلات و تعریف پروژه‌های مشترک ملی و بین‌المللی همکاری پژوهشگران را خواستار شوند. همچنین، می‌توان به دعوت از پژوهشگران کشورهای طرف مبادلات علمی و پژوهشی برای سفر به ایران در قالب همایش‌های بین‌المللی و مشارکت در پژوهش‌های داخل کشور همت گمارد. مبادرت به حمایت از پژوهشگران برای شرکت در همایش‌های خارجی و گذراندن فرصت‌های مطالعاتی در کشورهای پیشرفته علمی چون آمریکا، انگلیس، آلمان و سایر کشورهای پرتولید (غفاری، غلامحسینی و جعفری‌فر، زودآیند؛ سینق، میتال و احمد، 2007؛ پارک، 2010؛ کیررا فاگونو، 2015) و گسترش هرچه بیشتر تعاملات علمی با دانشگاه‌ها و مراکز علمی معتبر خارجی نیز می‌تواند در افزایش آشنایی و همکاری علمی پژوهشگران ایرانی با پژوهشگران سایر کشورهای جهان مؤثر باشد. از سوی دیگر، محققان این حوزه باید آگاهی کاملی از توانایی‌های علمی دانشمندان سایر کشورها به دست آورده، قطب‌های علمی و نهادهای پیشرو پژوهشی در این حوزه را شناسایی کرده و برای همکاری و مشارکت با پژوهشگران آنها اقدام نمایند.

به‌زعم نیومن (2001) جهان کوچک و ویژگی‌های حیاتی جوامع علمی است؛ در حقیقت، طول مسیر کوتاه میان پژوهشگران شبکه، گسترش ایده‌های متفاوت تولیدشده در خوشه‌های منفصل را تسهیل می‌نمایند که آن هم منجر به دانش بدیع و نوآوری بنیادی می‌شود (آقاملایی و همکاران، 1394؛ عبادی و اسیفائرووا، 2015). پس، برای اینکه پژوهشگران بتوانند از مواهب آن که همانا بهره‌وری و کارآیی بیشتر پژوهشگران است سود جویند، باید افزون‌براینکه با فعالیت‌های گروهی خود خوشه‌های محلی بزرگ و منسجم‌تر زیادی را در سطح شبکه شکل دهند، ارتباطات سراسری میان‌خوشه‌ای را نیز با هم‌تألیفی بین رشته‌های مختلف تقویت کنند.

منابع

1. آقاملایی، ف؛ نورمحمدی، ح ع؛ کرامت‌فر، ع ص؛ اسدی، س؛ اسپرایی، ف (1394). بررسی نظریه جهان کوچک در شبکه همکاری علمی حوزه پزشکی ایران 2009-2013. *مجله علم‌سنجی کاسپین*، 2(1)، 57-64.
2. بصیریان جهرمی، ر؛ گرای، الف (1393). علم‌سنجی اطلاع‌سنجی: مطالعه یک دهه پژوهش‌های سنجش کمی در ایران (1381-1391). *مجله علم‌سنجی کاسپین*، 1(1)، 13-21.
3. پرهام‌نیا، ف؛ نوشین‌فرد، ف؛ حریری، ن؛ محمداسماعیل، ص (1396). تأثیر عوامل ساختاری بر ارتباطات علمی و تولیدات علمی دانشگاه‌های ایران. *پژوهش‌های نظری و کاربردی در علم اطلاعات و دانش‌شناسی*، 7(1)، 48-72.
4. دیده‌گاه، ف؛ بینش، س م (1389). پیشگامان علمی جهان اسلام در حوزه علوم و فناوری. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، 26(2)، 393-409.
5. ربانی خوراسگانی، ع؛ قاسمی، و؛ ربانی، ر؛ ادیبی سده، م؛ افقی، ن (1390). تحلیل جامعه‌شناختی شیوه‌های تولید علم؛ تأملی در رویکردهای نوین. *فصلنامه تحقیقات فرهنگی*، 4(4)، 117-158.
6. رضایی، ه؛ علیپور حافظی، م (1392). ترسیم نقشه علمی حوزه کتابخانه‌های دیجیتالی بر اساس مقالات منتشر شده در نشریات علمی - پژوهشی علم اطلاعات و دانش‌شناسی بین سال‌های 1382-1391. در *مهدی علیپور حافظی و میترا آذرمدختیان (ویراستاران)، مجموعه مقالات نخستین کنفرانس ملی کتابخانه دیجیتالی: یک دهه کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران با نگاهی به آینده*. تهران، 9 بهمن (صص. 36-56). تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران. بازیابی 25 فروردین، 1393، از <http://irandoc.ac.ir/files/Incdl-Final.pdf>
7. ستوده، ه؛ مروتی، م (1391). وضعیت تولید علم در حوزه حقوق بیماران، در *پایگاه‌های استنادی Thomson Reuters: با نگاهی به سهم ایران در تحقیقات بین‌المللی*. *فصلنامه مدیریت اطلاعات سلامت*، 9(6)، 833-847.
8. سهیلی، ف؛ عصاره، ف. (1392). بررسی تراکم و اندازه شبکه اجتماعی موجود در شبکه هم‌نویسندگی مجلات علم اطلاعات. *پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات*، 29(2)، 351-372.
9. شاهرخی، پ (1393). تحلیل شبکه استنادی مطالعات کتابخانه دیجیتالی منتشره در ایران تا سال 1392. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم*.
10. شیخ‌شعاعی، ف؛ جدیدی، ز؛ رحیمی، ن؛ مسعودی، ف (1392). بررسی روند پژوهش در حوزه کتابخانه دیجیتال در مجلات ایرانی. در *مهدی علیپور حافظی و میترا آذرمدختیان (ویراستاران)، مجموعه مقالات نخستین کنفرانس ملی کتابخانه دیجیتالی: یک دهه کتابخانه‌های دیجیتالی در ایران با نگاهی به آینده*. تهران، 9 بهمن (صص. 57-66). تهران: پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران. بازیابی 25 فروردین 1393، از <http://irandoc.ac.ir/files/Incdl-Final.pdf>
11. صدیق سروسستانی، ر (1380). *هم‌پژوهی و هم‌نویسی در ایران. نامه علوم اجتماعی*، 18(18)، 89-132.
12. عربی، س (1394). *ترسیم نقشه دانش مطالعات کتابخانه دیجیتالی براساس کنفرانس‌های بین‌المللی (2000-2013)*. *پایان‌نامه کارشناسی ارشد علم اطلاعات و دانش‌شناسی، دانشگاه قم، قم*.
13. عرفان‌منش، م؛ ارشدی، ه (1394). شبکه هم‌نویسندگی مؤسسات در مقاله‌های علم اطلاعات و دانش‌شناسی ایران. *تحقیقات کتابداری و اطلاع‌رسانی دانشگاهی*، 49(1)، 79-99.

14. علیپور حافظی، م (1390). کتابخانه‌های دیجیتال: مبادله اطلاعات. تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی.
15. علیپور حافظی، م؛ رضائی، ه؛ مؤمنی، ع (1396). ترسیم نقشه دانش حوزه کتابخانه‌های دیجیتال در ایران: تحلیل هم‌رخدادی واژگان. پژوهشنامه پردازش و مدیریت اطلاعات، 33(2)، 453-488.
16. غفاری، س؛ غلامحسینی، م؛ جعفری‌فر، ن (زودآیند). بررسی تحلیلی برونداد علمی جهان در حوزه کتابخانه دیجیتال در پایگاه اطلاعاتی Web of Science طی سال‌های 1992-2015. پژوهشنامه علم‌سنجی.
17. کی‌نژاد، م؛ بصیرنیا، غ (1389). تولید علم و فناوری در کشور (جریان‌شناسی، توانمندی‌ها و آسیب‌شناسی). تهران: راه‌دان، انتشارات دبیرخانه شورای عالی انقلاب فرهنگی.
18. محمودزاده، م؛ البرزی، م؛ خلیلی شورینی، س (1393). تحلیل ساختار شبکه نوآوری نانو ایران در حوزه سلامت. فصلنامه سیاست علم و فناوری، 6(3)، 29-38.
19. نوروزی چاکلی، ع ر (1390). آشنایی با علم‌سنجی (مبانی، مفاهیم، روابط و ریشه‌ها). تهران: سازمان مطالعه و تدوین کتب علوم انسانی دانشگاه‌ها (سمت)، مرکز تحقیق و توسعه علوم انسانی؛ دانشگاه شاهد، مرکز چاپ و انتشارات.
20. نوروزی، ی؛ خدادادشهری، ن (1395، 4 اسفند). تحلیل استنادی و محتوایی برون‌دادهای حوزه کتابخانه دیجیتال در ایران (با تأملی بر مباحث مالکیت فکری). مقاله ارائه شده در دومین کنفرانس ملی کتابخانه دیجیتال: مالکیت فکری، تهران، دانشگاه علامه طباطبائی.
21. Abbasi, A., Altmann, J., & Hossain, L. (2011). Identifying the effects of co-authorship networks on the performance of scholars: A correlation and regression analysis of performance measures and social network analysis measures. *Journal of Informetrics*, 5(4), 594-607.
22. Abbasi, A., Hossain, L., & Leydesdorff, L. (2012). Betweenness centrality as a driver of preferential attachment in the evolution of research collaboration networks. *Journal of Informetrics*, 6(3), 403-412.
23. Cabrera Fagundo, A. M. (2015). Bibliotecas digitales: un breve estudio bibliométrico. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud*, 26(4), 362-380.
24. Chen, H., & Zhou, Y. (2005). Survey and history of digital library development in the Asia Pacific. In Y. Theng and S. Foo (Eds.), *Design and usability of digital libraries: case studies in the Asia Pacific*. London: Information Science Publishing.
25. Chung, E. K. (2011). Interdisciplinary collaborations in the domain of digital libraries. *Journal of the Korean Society for information Management*, 28(2), 37-51.
26. Ebadi, A., & Schiffauerova, A. (2015). On the relation between the small world structure and scientific activities. *PloS one*, 10(3), e0121129.
27. Farajpahlou, A. H. (2006, May 10-12). Survey of Collaboration for Digital Libraries among Scientists: a bibliometric approach. In *International Workshop on Webometrics, Informetrics and Scientometrics & Seventh COLLNET Meeting, France, Nancy*.
28. Hansen, D. L., Shneiderman, B., & Smith, M. A. (2010). *Analyzing social media networks with NodeXL: Insights from a connected world*. Burlington: Morgan Kaufmann.
29. Hung, S. W., & Wang, A. P. (2010). Examining the small world phenomenon in the patent citation network: a case study of the radio frequency identification (RFID) network. *Scientometrics*, 82(1), 121-134.
30. Katz, J. S., & Martin, B. R. (1997). What is research collaboration?. *Research Policy*, 26(1), 1-18.
31. Li Liew, C. (2009). Digital library research 1997-2007: Organisational and people issues. *Journal of Documentation*, 65(2), 245-266.
32. Liu, X., Bollen, J., Nelson, M. L., & Van de Sompel, H. (2005). Co-authorship networks in the digital library research community. *Information Processing & Management*, 41(6), 1462-1480.
33. Newman, M. E. J. (2001). The structure of scientific collaboration networks. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 98(2), 404-409.

34. Newman, M. E. J. (2010). *Networks: An introduction*. New York: Oxford University Press.
35. Papachristopoulos, L., Mitrelis, A., Tsakonias, G. & Papatheodorou, C. (2014, June 16–20). Where and how knowledge on digital library evaluation spreads: a case study on conference literature. In *Proceedings of Libraries in the Digital Age*, Zadar, Croatia.
36. Papachristopoulos, L., Tsakonias, G., Boudourides, M., Sfakakis, M., Kleidis, N., Lenis, S., & Papatheodorou, C. (2017). Discovering the structure and impact of the digital library evaluation domain. *International Journal on Digital Libraries*, 1-17. <https://doi.org/10.1007/s00799-017-0222-x>
37. Parish, A. J., Boyack, K. W., & Ioannidis, J. P. (2018). Dynamics of co-authorship and productivity across different fields of scientific research. *PloS one*, 13(1), e0189742.
38. Park, T. K. (2010). D-Lib Magazine: its first 13 years. *D-Lib magazine*, 16(1/2). Retrieved March 8, 2015, from <http://www.dlib.org/dlib/january10/park/01park.html>.
39. Schubert, A., & Braun, T. (1992). Three scientometric studies on developing countries as a tribute to Michael Moravcsik. *Scientometrics*, 23(1), 3-19.
40. Sharma, M., & Urs, S. R. (2007). Small world phenomenon and author collaboration: how small and connected is the digital library world?. In D. H. L. Goh et al. (Eds.), *Looking Back 10 Years and Forging New Frontiers. Proceedings of the 10th International Conference on Asian Digital Libraries*, Hanoi, Vietnam, Dec 10-13, 2007 (pp. 510-511). Springer Berlin Heidelberg.
41. Sharma, M., & Urs, S. R. (2008). Network of Scholarship: Uncovering the Structure of Digital Library Author Community. In G. Buchanan, M. Masoodian, S.J. Cunningham (Eds.), *Digital Libraries: Universal and Ubiquitous Access to Information. Proceedings of the 11th International Conference on Asian Digital Libraries, ICADL 2008, Bali, Indonesia, December 2-5, 2008* (pp. 363-366). Springer Berlin Heidelberg.
42. Singh, G., Mittal, R., & Ahmad, M. (2007). A bibliometric study of literature on digital libraries. *The Electronic Library*, 25(3), 342-348.
43. Tang, M. C., Cheng, Y. J., & Chen, K. H. (2017). A longitudinal study of intellectual cohesion in digital humanities using bibliometric analyses. *Scientometrics*, 113(2), 985-1008.

استناد به این مقاله: DOI: 10.22091/stim.2018.3214.1212 شناسه دیجیتال
 رمضانی، ه؛ علیپور حافظی، م؛ مؤمنی، ع. (1397). «جستاری بر دو دهه مطالعات جامعه علمی کتابخانه‌های
 دیجیتالی در ایران: پدیده جهان کوچک». *علوم و فنون مدیریت اطلاعات*، 4 (2)، 19-60.